



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 053 663 A1** 2005.08.18

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 053 663.5**

(22) Anmeldetag: **03.11.2004**

(43) Offenlegungstag: **18.08.2005**

(51) Int Cl.⁷: **B65G 47/90**

B65G 21/18

(66) Innere Priorität:

10 2004 005 180.1 02.02.2004

10 2004 043 791.2 08.09.2004

(71) Anmelder:

KRONES AG, 93073 Neutraubling, DE

(72) Erfinder:

Kroneder, Volker, 93073 Neutraubling, DE;

Humele, Heinz, 93107 Thalmassing, DE;

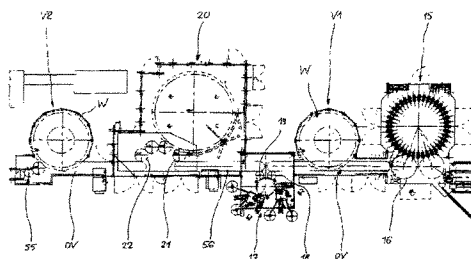
Hausladen, Wolfgang, 93099 Mötzing, DE; Kaiser,

Alexander, 93080 Pentling, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum dynamischen Speichern von Gegenständen**

(57) Zusammenfassung: Bei einer Vorrichtung zum dynamischen Speichern von Gegenständen entlang einer Förderstrecke zwischen einer Eingangsstation und einer Ausgangsstation mit einem endlosen, flexiblen Fördermittel, das in ein Fördertrum und ein Leertrum variabel unterteilt ist, mit mindestens einem in der Förderebene verfahrbaren Schlitten zur Veränderung der Speicherkapazität, der eine erste Umlenkung für das Fördertrum und eine zweite Umlenkung für das Leertrum aufweist, sowie mit einer ersten Antriebseinrichtung für das Fördermittel im Bereich der Eingangsstation und einer zweiten Antriebseinrichtung für das Fördermittel im Bereich der Ausgangsstation, ist das Fördermittel über seine gesamte Länge in gleichen Abständen mit Greifern für die Gegenstände versehen und weist das Fördermittel eine mit drehbaren Führungsrollen bestückte Gliederkette auf, die zumindest bereichsweise in mindestens einer stationären Führungsschiene läuft, wobei mindestens eine Führungsrolle beweglich am jeweiligen Kettenglied angeordnet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum dynamischen Speichern von Gegenständen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Eine derartige Vorrichtung, wie sie z.B. durch die US 4 413 724 oder EP 1 275 603 A1 bekannt ist, erlaubt auf Grund der stufenlosen Verfahrbarkeit des Schlittens in beiden Richtungen ein schnelles und feinfühliges Anpassen der Pufferkapazität in Abhängigkeit von den Bedingungen an der Eingangsstation und an der Ausgangsstation und damit z.B. eine dynamische Koppelung zweier mit unterschiedlicher Leistung fahrbarer Maschinen. Charakteristisch dabei ist, dass alle in der Eingangsstation zugeführten und in der Ausgangsstation abgenommenen Gegenstände in jedem Betriebszustand die gesamte Förderstrecke mit variabler Länge durchlaufen, die daher sowohl eine Transport- als auch eine Speicherfunktion hat. Die Positionierung bzw. Bewegung des Schlittens wird automatisch durch die beiden Antriebseinrichtungen für das Fördermittel realisiert und die Gegenstände können während des Transports von der Eingangsstation zur Ausgangsstation ohne Überschub auf dem Fördermittel verbleiben.

[0003] Ungünstig ist jedoch die mangelhafte Seitenführung für die Gegenstände, die frei auf dem Fördermittel stehen, insbesondere im Bereich der Umlenkungen. Für einen Transport mit hoher Geschwindigkeit von Gegenständen geringer Kippsicherheit, beispielsweise von leeren Kunststoffflaschen, sind die bekannten dynamischen Speicher daher nicht geeignet.

[0004] Außerdem sind die durch Gliederketten gebildeten flexiblen Fördermittel der bekannten Vorrichtungen im wesentlichen gleitend in stationären Führungsschienen aufgenommen, so dass sich ein starker Verschleiß ergibt. Bei der Vorrichtung nach der EP 1 275 603 kommt noch erschwerend hinzu, dass im Falle einer wendelförmigen Gestaltung der variablen Förderstrecke starke Zugkräfte zum Bogeninneren der Gliederketten hin auftreten. Bei dieser bekannten Vorrichtung muss außerdem die Gliederkette im Bereich der Umlenkungen des Schlittens außer Eingriff mit den stationären Führungsschienen gebracht werden, und dies entgegen den zum Bogeninneren hin wirkenden Zugkräften. Die gezeigten Lösungen durch Ausheben der Gliederkette mittels einer rotierenden Umlenkscheibe bzw. durch ein Absenken des bogeninneren Führungselements sind für einen praktischen Dauereinsatz mit hoher Förderleistung nicht geeignet.

Aufgabenstellung

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, bei einer gattungsgemäßen Vorrichtung zum dynamischen Speichern von Gegenständen mit einfachen Mitteln einen störungsfreien Transport auch von kippanfälligen Gegenständen mit hoher Geschwindigkeit zu realisieren, insbesondere im Falle einer spiral- oder wendelförmigen Gestaltung der Förderstrecke.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0007] Bei einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ist kein Verschieben, Kippen oder dgl. der Gegenstände möglich; dies wird durch die Greifer zuverlässig verhindert, die die Gegenstände von der Einlaufstation bis zur Auslaufstation ohne Umgreifen und ohne zusätzliche Halterung fixieren können. Der Abstand der Gegenstände während des Durchlaufens der variablen Förderstrecke bleibt immer exakt beibehalten, so dass die Ausrichtung der Gegenstände beim Durchlaufen der Vorrichtung nicht verloren geht. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann daher beispielsweise direkt an den Auslaufstern einer ersten Maschine und an den Einlaufstern einer zweiten Maschine angeschlossen werden. Die dynamische Pufferwirkung wird dadurch in keiner Weise beeinträchtigt und es sind keine zusätzlichen Vorrichtungen zum Eintakten der Gegenstände erforderlich. Auch ist so eine gezielte Behandlung, Aussortierung oder mehrspurige Verteilung der Gegenstände mit Hilfe des Fördermittels möglich.

[0008] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben. Besonders vorteilhaft ist die in den Ansprüchen 9 bis 23 angegebene Gestaltung des flexiblen Zugmittels und des Schlittens. Die Führungsrollen ermöglichen einen besonders kräftesparenden, verschleißarmen Betrieb der Vorrichtung, wobei die bewegliche Anordnung bestimmter Führungsrollen das Ausklinken bzw. Einklinken des Fördermittels aus bzw. in die stationären Führungen erleichtert.

Ausführungsbeispiel

[0009] Im Nachstehenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

[0010] Fig. 1 die schematische Draufsicht auf eine Anlage zum Herstellen und Füllen von PET-Flaschen mit zwei integrierten dynamischen Speichern,

[0011] Fig. 2 den schematischen Verlauf des Fördermittels eines dynamischen Speichers nach Fig. 1,

[0012] Fig. 3 den Schnitt A B nach Fig. 2,

- [0013] Fig. 4 die Ansicht C nach Fig. 2, und Fig. 17
- [0014] Fig. 5 die Draufsicht auf eine Antriebsstation für das Fördermittel,
- [0015] Fig. 6 den senkrechten Schnitt durch eine Antriebsstation für das Fördermittel,
- [0016] Fig. 7 die perspektivische Ansicht des Schlittens des dynamischen Speichers nach Fig. 1 bis Fig. 6,
- [0017] Fig. 8 den schematischen Verlauf des Fördermittels einer anderen Ausführungsform eines dynamischen Speichers,
- [0018] Fig. 9 das Fördermittel des dynamischen Speichers nach Fig. 8 im Detail,
- [0019] Fig. 10 die perspektivische Ansicht des Schlittens des dynamischen Speichers nach Fig. 8,
- [0020] Fig. 11 die Ansicht von unten eines Schlittens mit Gelenken,
- [0021] Fig. 12 die teilweise Draufsicht eines Fördermittels mit beweglichen Greifern,
- [0022] Fig. 13 die perspektivische Ansicht eines Kettenglieds mit schwenkbarer Führungsrolle,
- [0023] Fig. 14 perspektivische Ansichten eines Fördermittels
- [0024] Fig. 15 mit scherenartig schwenkbaren Führungsrollen
- [0025] Fig. 16 die Seitenansicht eines Fördermittels mit
hebelartig schwenkbaren Führungsrollen
- [0026] Fig. 17 eine perspektivische Ansicht des Fördermittels nach Fig. 16
- [0027] Fig. 18 die perspektivische Ansicht einer Umlenkung des Fördermittels nach Fig. 16 und Fig. 17, ohne Steuergabeln
- [0028] Fig. 19 den Schnitt DE nach Fig. 18 mit Steuergabel
- [0029] Fig. 20 die Ansicht F nach Fig. 18
- [0030] Fig. 21 den Schnitt durch eine weitere Ausführungsform einer Rollenkette mit hebelartig schwenkbaren Führungsrollen
- [0031] Fig. 22 die perspektivische Ansicht einer anderen Umlenkung des Fördermittels nach Fig. 16
- [0032] Fig. 23 die Draufsicht auf einen dynamischen Speicher mit horizontaler Wendelachse.
- [0033] Die Anlage nach Fig. 1 ist zum Herstellen, Etikettieren, Füllen, verschließen und Verpacken von Gegenständen in Form von PET-Flaschen für Getränke, im Nachstehenden kurz Flaschen G genannt eingerichtet, die in der üblichen Weise im Kopfbereich einen Tragring T aufweisen. Die Anlage umfasst eine rotierende Streckblasmaschine 15 mit einem Auslaufstern 16, eine rotierende Etikettiermaschine 17 mit einem Einlaufstern 18 und einem Auslaufstern 19, eine rotierende Füll- und Verschließmaschine 20 mit einem Einlaufstern 21 und einem Auslaufstern 22 sowie eine nicht gezeigte Verpackungsmaschine, jeweils von herkömmlicher Bauart. Jede Maschine weist einen eigenen, nicht gezeigten Motor auf, durch den sie mitsamt ihren Sternrädern mit variabler Geschwindigkeit kontinuierlich antreibbar ist. Zwischen der Streckblasmaschine 15 und der Etikettiermaschine 17 sowie zwischen der Füll- und Verschließmaschine 20 und der nicht gezeigten Verpackungsmaschine ist jeweils ein dynamischer Speicher v angeordnet. Der erste dynamische Speicher V₁ transferiert die leeren Flaschen G direkt vom Auslaufstern 16 der Streckblasmaschine 15 zum Einlaufstern 18 der Etikettiermaschine 17, während der zweite dynamische Speicher V₂ die etikettierten, gefüllten und verschlossenen Flaschen G direkt vom Auslaufstern 22 der Füll- und Verschließmaschine 20 zu einer der Verpackungsmaschine vorgeordneten Verteilstation 55 transferiert. Vom Auslaufstern 19 der Etikettiermaschine 17 zum Einlaufstern 21 der Füll- und Verschließmaschine 20 erfolgt der Transport der Flaschen G durch eine einfache, endlose Greiferkette 56 ohne dynamische Speicherfunktion. Dementsprechend werden Etikettiermaschine 17 und Füllmaschine 20 im normalen Betrieb absolut synchron angetrieben.
- [0034] Der dynamische Puffer V₁ gemäß Fig. 1 bis Fig. 7 umfasst im Wesentlichen ein einziges endloses Fördermittel 1 in Form einer mit Greifern 9 bestückten Rollenkette 12, stationäre Führungsschienen 13, 14 für die Rollenkette mit U-förmigem Querschnitt, einen entlang den Führungsschienen 13, 14 verfahrbaren Schlitten 2 mit einer ersten 180° Grad Umlenkung 3 und einer zweiten 180° Umlenkung 4 für die Rollenkette, eine Eingangsstation E mit einer dritten 180° Umlenkung 5 und einer ersten Antriebseinrichtung 7 sowie eine Ausgangsstation A mit einer vierten 180° Umlenkung 6 und einer zweiten Antriebsstation 8 für die Rollenkette 12. Alle vier 180° Umlenkungen 3 bis 6 sind im Wesentlichen horizontal angeordnet.
- [0035] Die dritte und vierte Umlenkung 5, 6 definieren zusammen mit den angeschlossenen parallelen,

fluchtenden Strängen der Führungsschienen 13, 14 eine Art längliches Oval OV, das lediglich in der Mitte unterbrochen ist. An die Unterbrechungen schließen sich ein wendel- oder spiralförmiger Bereich W sowie eine vertikale Rückführung R für das Leertrum 1b der Rollenkette 12 an.

[0036] Wie die [Fig. 3](#) bis [Fig. 7](#) zeigen, weist die Rollenkette 12 eine Vielzahl gleichartiger Kettenglieder 23 auf, die über Kalottenlager 24 kardanisch beweglich miteinander verbunden sind. An jedem Kettenglied 23 sind insgesamt drei Führungsrollen 10, 11, 25 drehbar gelagert. Die Führungsrolle 10 ist unmittelbar am Kettenglied 23 angeordnet und greift in die nutartige Vertiefung der Führungsschienen 13, 14 ein. Die Führungsrolle 11 ist gleichfalls direkt am Kettenglied 23 mit einer gegenüber der Drehachse der Rolle 10 um 90° versetzten Drehachse angeordnet und liegt am freien Ende des U-Schenkels der Führungsschienen 13, 14 an, der im Bereich der Eingangsstation E und der Ausgangsstation A oben liegt. Die Führungsrolle 25 ist an einem Schwenkhebel 26 angeordnet, der seinerseits schwenkbar am Kettenglied 23 gelagert ist. Sowohl die Schwenkachse des Schwenkhebels 26 als auch die Drehachse der Führungsrolle 25 liegen parallel zur Drehachse der Führungsrolle 11, wobei die Führungsrolle 25 in etwa auf gleicher Höhe wie die Führungsrolle 11 am Übergang zwischen dem U-Schenkel und dem Verbindungssteg der Führungsschienen 13, 14 anliegt. Zwischen das Kettenglied 23 und den Schwenkhebel 26 ist eine Zugfeder 27 eingesetzt, die die Führungsrolle 25 gegen die Führungsschienen 13, 14 drückt. Auf diese Weise ist jedes Kettenglied 23 exakt an den Führungsschienen 13, 14 geführt und lässt sich mit geringer Kraft bewegen.

[0037] An jedem Kettenglied 23 ist ein passiver Greifer 9 in Form einer elastischen Greifzange angeordnet. Jeder Greifer 9 besitzt zwei schwenkbar am Kettenglied 23 gelagerte Greifarme 28, 29, die durch ein elastisches Element 30 in ihre Greifposition gedrängt werden. Die Ausnehmungen der Greifarme 28, 29 sind derart geformt, dass sie eine Flasche G unterhalb des Tragrings T um mehr als 180° umfassen und so am Fördermittel 1 fixieren: Beim Hineindrücken einer Flasche G in einen Greifer 9 und beim Herausziehen einer Flasche G aus einem Greifer 9 weichen die Greifarme 28, 29 elastisch aus; sie benötigen daher keine eigene Zwangssteuerung. Trotzdem sind die Flaschen G durch die Greifer 9 exakt und zuverlässig am Fördermittel 1 fixiert. Dabei nehmen die Greifer im Bereich der Eingangsstation E und der Ausgangsstation A die in [Fig. 3](#) gezeigte horizontale Position ein, bei der die Mittelachse jeder Flasche G senkrecht steht. Dabei liegt der Greifer 9 an der Außenseite der Umlaufbahn des Fördermittels 1 und zwar an der offenen Seite der Führungsschienen 13, 14. Diese sind im Bereich der Eingangsstation E und der Ausgangsstation A derart angeordnet,

dass die offene Seite des U-Profils horizontal zur Außenseite der Bewegungsbahn zeigt. In diesen Bereichen wird somit das Gewicht der Flaschen G und der Rollenkette 12 durch die Führungsrollen 10 getragen, während die Führungsrollen 11 und 25 die seitliche Führung der Rollenkette 12 übernehmen.

[0038] Der Antrieb der Rollenkette 12 erfolgt durch zwei identisch aufgebaute Antriebseinrichtungen 7 und 8 im Bereich der Eingangsstation E und im Bereich der Ausgangsstation A. Jede Antriebseinrichtung 7, 8 weist zwei gleich große Zahnräder 31, 32 mit senkrechter Drehachse auf, die über einen Getriebezug 33 und einen Elektromotor ME, MA mit variabler Geschwindigkeit antreibbar sind. Die Zahnräder 31, 32 sind am Umfang mit Ausnehmungen versehen, die mit den Achsen der Führungsrollen 11 kämmen. Die Zahnräder 31, 32 sind um die halbe Teilung t der Rollenkette 12, d.h. dem Abstand zweier Greifer 9, gegeneinander versetzt, um einen gleichmäßigen Antrieb zu sichern. Die Antriebseinrichtungen 7, 8 greifen von der Seite der Greifer 9 her in die Rollenkette 12 ein und sind daher am flaschenfreien Leertrum 1b der Rollenkette 12 angeordnet.

[0039] Wie in [Fig. 7](#) gezeigt ist, weist der Schlitten 2 eine im Wesentlichen horizontale Grundplatte 34 auf und ist mittels mehrerer Rollen 35 mit senkrechter bzw. waagrechtlicher Drehachse verfahrbar an den beiden Führungsschienen 13, 14 gelagert. Diese sind im Bewegungsbereich des Schlittens 2, d.h. im wendel- oder spiralförmigen Bereich W der Förderbahn F exakt äquidistant angeordnet und weisen hier mit ihrer nutförmigen Öffnung nach oben. Der Übergang von der in [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) gezeigten Position der Führungsschienen 13, 14 mit seitlicher Öffnung zu der soeben erwähnten Position mit oben liegender Öffnung erfolgt durch zwei Verwindungszonen 36 und 37, wovon die erste im Anschluss an die Eingangsstation E und die zweite kurz vor der Ausgangsstation A jeweils im Bereich des Fördertrums 1a ausgebildet ist. Auf Grund der Verbindung der Kettenglieder 23 durch Kalottenlager 24 bereitet dies keine Probleme. Dabei werden die von den Greifern 9 an der Rollenkette 12 fixierten Flaschen G aus ihrer senkrechten Normalposition in eine horizontale Speicherposition bewegt. Diese horizontale Speicherposition der Flaschen G bzw. die entsprechende senkrechte Position der Greifer 9 wird im gesamten Bereich des Fördertrums 1a zwischen den beiden Verwindungsbereichen 36 und 37 beibehalten, auch im Bereich des Schlittens 24.

[0040] Der Schlitten 2 besitzt eine erste 180° Umlenkung 3 für das Fördertrum 1a der Rollenkette und eine zweite, entgegengesetzte 180° Umlenkung 4 für das Leertrum 1b der Rollenkette 12. Diese ist in [Fig. 7](#) zur besseren Übersichtlichkeit nur teilweise dargestellt, aus dem gleichen Grund sind auch die Greifer und Flaschen nicht zu sehen. Deren Position

im Bereich der ersten Umlenkung 3 ist in **Fig. 2** gut zu erkennen. Es ist zu sehen, dass die Flaschen G in horizontaler Position über die Grundplatte 34 hinweg zusammen mit der Rollenkette 12 von der stationären Führungsschiene 14 zur stationären Führungsschiene 13 laufen. Um diesen Transfer zu bewirken, sind an der Grundplatte 34 zwei halbkreisförmige Führungsbögen 38, 39 mit U-förmigem, nach oben hin offenem Querschnitt befestigt. Die Führungsbögen 38, 39 überdecken mit ihren Endbereichen jeweils die stationären Führungsschienen 13, 14 und laufen in schrägen Rampen 40 aus, die exakt mit den oberen Kanten der ortsfesten Führungsschienen 13, 14 fluchten. Um einen guten Übergang zu ermöglichen, sind an den Enden der Rampen 40, die an der Bogeninnenseite liegen, jeweils seitlich neben den Tragsschienen 13, 14 verlaufende Keile 41 angeordnet. Diese Keile 41 greifen an den oben liegenden Führungsrollen 11 an, die etwas breiter sind als die Seitenschenkel der stationären Führungsschienen 13, 14. Die Position der Keile 41 ist in **Fig. 3** strichpunktiert angedeutet, wobei man sich die Darstellung um 90° nach rechts geschwenkt vorstellen muss.

[0041] Auf Grund der vorstehenden Ausbildung des Schlittens 2 ist sichergestellt, dass sowohl das Fördertrum 1a als auch das Leertrum 1b der Rollenkette 12 im Bereich der ersten Umlenkung 3 und der zweiten Umlenkung 4 sanft und stoßfrei aus der einen Führungsschiene nach oben hin ausgehoben und nach Passieren der Umlenkung in der anderen Führungsschiene sanft wieder eingesetzt wird. Genauer gesagt erfolgt das Anheben durch die an den Rollen 11 angreifenden Keile 41 und Rampen 40, wobei die federnden Führungsrollen 25 durch entsprechende Dehnung der Zugfedern 27 nachgeben, auf Grund der Federvorspannung jedoch ein Ausrasten oder Abheben der Rollenkette 12 verhindern. Die Führungsrollen 10 greifen in die offene Nut der Führungsbogen 38, 39 ein, so dass auch für eine exakte seitliche Führung gesorgt ist. Die vorbeschriebene Funktion ist identisch bei stehendem und auch bei bewegtem Schlitten 2.

[0042] Eine exakte seitliche Führung der Rollenkette 12 im Bereich der Umlenkungen 3, 4 ist von großer Bedeutung für die Funktion des dynamischen Speichers V₁, da die Bewegung des Schlittens 2 allein durch die Zugkraft der Rollenkette 12 bewirkt wird: Verkürzt sich das Fördertrum 1a durch einen entsprechenden Geschwindigkeitsunterschied der Antriebsstationen 7 und 8, so bewegt sich der Schlitten 2 in Richtung Eingabestation E und Ausgabestation A. Verkürzt sich das Leertrum 1b auf Grund eines entsprechenden Geschwindigkeitsunterschieds der Antriebsstationen 7, 8, so fährt der Schlitten 2 von der Eingangsstation E und der Ausgangsstation A weg und vergrößert den Speicherinhalt.

[0043] Der Bewegungsbereich des Schlittens 2 und

damit der variable Bereich der Förderstrecke F ist auf den spiraligen oder wendelförmigen Bereich w der Führungsschienen 13, 14 beschränkt, wo diese exakt äquidistant und bogenförmig mit leichter Steigung verlaufen. Die dadurch definierte untere Endposition des Schlittens 2 mit minimaler Länge der Förderstrecke F ist in **Fig. 2** dargestellt. Die obere Endposition des Schlittens 2 mit maximaler Länge der Förderstrecke F liegt genau darüber. Im Anschluss an die obere Endposition folgen zwei horizontale, parallele Verwindungsbereiche 42, 43 der Führungsschienen 13, 14 für das Leertrum 1b und im Anschluss daran vertikale Rückführungen R, die die Rollenkette 12 zurück in die durch die Umlenkungen 5 und 6 definierte normale Transportebene bzw. aus dieser heraus nach oben führen. Es schließen sich zwei weitere parallele, horizontale Bereiche der Führungsschienen 13, 14 an, die bis zur Vorderseite des Ovals OV führen und dann nach 90° Umlenkungen in die Eingangsstation E bzw. Ausgangsstation A einmünden. In **Fig. 2** sind jeweils nur Teilbereiche der Rollenkette 12 mit den Greifern 9 dargestellt, in der Realität läuft die Rollenkette 12 über den gesamten dargestellten Bereich der Führungsschienen 13, 14 mit Ausnahme der beiden kurzen Stücke zwischen den Umlenkungen 3 und 4 des Schlittens 2. Dort haben die Laufrollen 35 des Schlittens 2 Platz.

[0044] In **Fig. 2** ist aus Gründen der Übersichtlichkeit nur eine einzige Spirale oder Wendel dargestellt. In der Praxis wird man diesen eigentlichen Speicherbereich in Form einer Mehrfachwendel mit senkrechter und/oder horizontaler Mittelachse gestalten um eine entsprechend hohe Pufferkapazität zu erreichen. Die Rückführungen R verlängern sich entsprechend.

[0045] Im normalen Betrieb der vorbeschriebenen Vorrichtung V₁ wird der Motor ME exakt synchron zur Streckblasmaschine 15 und der Motor MA exakt synchron zur Etikettiermaschine 17 angetrieben. Statt dessen ist es auch möglich, die Antriebsstationen 7, 8 durch Getriebezüge mit den Antriebsmotoren der Streckblasmaschine 15 bzw. der Etikettiermaschine zu verbinden. Dabei werden die frisch geblasenen Flaschen G in der Eingangsstation E teilungsgerecht durch den in üblicher Weise mit steuerbaren Greifarmen versehenen Auslaufstern 16 der Streckblasmaschine 15 nacheinander in die Greifer 9 der Rollenkette 12 eingeschnappt und so sicher fixiert. Danach durchläuft das Fördertrum 1a der Rollenkette 12 in Pfeilrichtung der Reihe nach die erste Verwindungszone 36, einen mehr oder weniger langen Bereich der inneren Wendel W, die erste Umlenkung 3 des Schlittens 2, einen mehr oder weniger langen Bereich der äußeren Wendel W, die zweite Verwindungszone 37 und gelangt schließlich zur vierten Umlenkung 6 und der Ausgangsstation A. Dort werden die Flaschen G der Reihe nach durch den mit gesteuerten Greifern versehenen Einlaufstern 18 der Etikettier-

maschine 17 von den Greifern 9 abgenommen.

[0046] Nach dem Passieren des Einlaufsterns 18 durchläuft das Leertrum 1b der Rollenkette 12 in Pfeilrichtung der Reihe nach die zweite Antriebseinrichtung 8, eine Rückführung R, eine Verwindungszone 42, einen mehr oder weniger langen Bereich der äußeren Wendel W, die zweite Umlenkung 4 des Schlittens 2, einen mehr oder weniger langen Bereich der inneren Wendel W, die Verwindungszone 43, eine Rückführung R, die erste Antriebsstation 7 und gelangt schließlich wieder zur dritten Umlenkung 5 und zur Eingangsstation E.

[0047] Arbeiten die beiden Antriebsstationen 7 und 8 mit gleicher Leistung, so findet die vorbeschriebene Bewegung des Fördermittels 1 bei stehendem Schlitten 2 statt. Läuft die Etikettiermaschine 17 und damit die zweite Antriebsstation 8 langsamer als die erste Antriebsstation 7 oder wird sie gestoppt, so verlängert sich das Fördertrum 1a zwischen Einlaufstation E und Ausgangsstation A; im gleichen Maße verkürzt sich das Leertrum 1b, wodurch der Schlitten 2 aus der in **Fig. 2** gezeigten Position im Uhrzeigersinn bewegt und dadurch die Förderstrecke F und der Speicherinhalt vergrößert wird. Diese Schlittenbewegung setzt sich fort bis die beiden Antriebsstationen 7 und 8 wieder mit gleicher Leistung arbeiten. Arbeitet die zweite Antriebsstation 8 schneller als die erste Antriebsstation 7, so läuft der Vorgang umgekehrt ab und der Schlitten 2 bewegt sich entgegen dem Uhrzeigersinn, wodurch die Förderstrecke F und der Speicherinhalt verringert wird.

[0048] Auf diese Weise ist ohne zusätzliche Antriebe und Steuerungsmaßnahmen für den Schlitten 2 allein in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit der Antriebseinrichtungen 7 und 8 eine automatische Veränderung der Förderstrecke F gegeben. Dabei bleiben die Flaschen G auf Grund ihrer durchgehenden Fixierung durch die Greifer 9 von der Eingangsstation E bis zur Ausgangsstation A stabil und können mit hoher Geschwindigkeit auch im Bereich der Umlenkungen bewegt werden. Auf Grund der horizontalen Ausrichtung der Flaschen G im Bereich der Spiralen bzw. Wendeln W ergibt sich eine sehr große Packungsdichte und damit eine hohe Speicherkapazität bei geringem Raumbedarf.

[0049] Erforderlichenfalls können die Flaschen G auch in gewendetem Zustand an entsprechende Behandlungsmaschinen, z.B. einen Rinser, übergeben werden, oder es findet bereits innerhalb der Vorrichtung V₁ eine Behandlung, z.B. Abkühlung oder Reinigung, statt. Auch ist es möglich, auf Grund der Elastizität der Greifer 9 bestimmte Flaschen G an bestimmten Orten auszusortieren, z.B. auf Grund von in einer Inspektionseinrichtung erkannten Fehlern, oder die Flaschen G im Bereich der Ausgangsstation A an mehrere Abförderer zu verteilen. Ferner können an

den Kettengliedern 23 seitliche Abstützungen für die Flaschen G angebracht werden und/oder es können die Greifer einstückig aus elastischem Kunststoff gefertigt werden.

[0050] Für den Transport von schwereren Gegenständen, z.B. gefüllten Glasflaschen, die nicht für eine horizontale Pufferung geeignet sind, können die Verwindungszonen entfallen, so dass die Führungsschienen 13; 14 auch im Bereich der Eingangsstation E und der Ausgangsstation A mit der nutförmigen Öffnung, wie in **Fig. 7** dargestellt, nach oben weisen. In diesem Falle sind die Greifer 9 gegenüber der Position in **Fig. 3** um 90° verschwenkt am Kettenglied 23 anzuordnen und zwar ausreichend weit von den Führungsrollen entfernt, dass die Flaschen G ungehindert über den Schlitten 2 hinweg transferiert werden können. Auch können in diesem Falle an Stelle der Greifer 9 an den Kettengliedern 23 im Wesentlichen horizontale, kurvengängige Tragplatten 44 befestigt werden, wie sie in **Fig. 9** bei einem anderen Ausführungsbeispiel gezeigt sind. Diese Tragplatten bilden eine im wesentlichen durchgehende Förderfläche für die Gegenstände, auf der diese aufliegen. Hierbei ist zu beachten, dass die Steigung der Wendel W und die Steigung der Rampen 40 sich addieren. Für relativ standfeste Gegenstände wie z.B. Kartonverpackungen für Getränke ist dies kein Problem. Bei weniger standfesten Gegenständen wie z.B. gefüllten Getränkeflaschen, ist das im Nachstehenden beschriebene Ausführungsbeispiel nach den **Fig. 8** bis **Fig. 10** besonders vorteilhaft, da hier die Tragplatten 44 im Bereich des Schlittens 2' keinerlei zusätzliche Höhenbewegung erfahren.

[0051] Der dynamische Puffer V₃ gemäß **Fig. 8** bis **Fig. 10** umfasst im wesentlichen ein einziges endloses Fördermittel 1 in Form einer mit kurvengängigen Tragplatten 44 bestückten Rollenkette 12', stationären Führungsschienen 13', 14' für die Rollenkette aus jeweils zwei spiegelbildlich angeordneten Winkelprofilen, einen entlang den Führungsschienen 13', 14' verfahrbaren Schlitten 2' mit einer ersten 180° Umlenkung 3' und einer zweiten 180° Umlenkung 4' für die Rollenkette, eine Eingangsstation E mit einer dritten 180° Umlenkung 5' und einer ersten Antriebseinrichtung 7 sowie eine Ausgangsstation A mit einer vierten 180° Umlenkung 6' und einer zweiten Antriebsstation 8 für die Rollenkette 12'. Die erste und zweite Umlenkung 3', 4' sind im Wesentlichen horizontal angeordnet, während die dritte und vierte Umlenkung 5', 6' im Wesentlichen vertikal verlaufen.

[0052] Durch die Umlenkungen 3' bis 6' und die Führungsschienen 13' und 14' wird der in **Fig. 8** schematisch dargestellte Verlauf der Förderstrecke F mit einem Fördertrum 1a und einem Leertrum 1b des Fördermittels 1 definiert, wobei die Führungsschienen 13', 14' im Bereich der Eingangsstation E und der Ausgangsstation A parallel zueinander angeord-

net sind. Außerdem ist die Wendel W zur Erhöhung der Speicherkapazität mit mehreren Windungen ausgestattet; dementsprechend ist die senkrechte Rückführung R verlängert.

[0053] Ansonsten ist die gleiche Wirkung und Funktion wie beim dynamischen Speicher V_1 nach **Fig. 2** gegeben. Die gesamte Anordnung steht auf mehreren Säulen **46**, von denen nur zwei dargestellt sind. Im Gegensatz zum dynamischen Speicher V_1 sind beim dynamischen Speicher V_3 jedoch keine Verwindungsstrecken für das Fördermittel **1'** vorgesehen. Das bedeutet, dass die Tragplatten **44** des Fördertrums **1a**, abgesehen von der Steigung der Wendel W, im Wesentlichen durchgehend horizontal ausgerichtet sind und daher aufrechtstehende Flaschen, Kartonverpackungen und dgl. auch mit hohen Leistungen störungsfrei transportieren können.

[0054] Wie **Fig. 9** und **Fig. 10** zeigen, weist die endlose Rollenkette **12'** eine Vielzahl gleichartiger Kettenglieder **23'** auf, die über Kalottenlager **24'** kardanisch beweglich miteinander verbunden sind. An jedem Kettenglied **23'** sind insgesamt drei Führungsrollen **10'**, **11'**, **25'** drehbar gelagert. Die beiden Führungsrollen **10'**, **11'** mit horizontaler Drehachse sind unmittelbar am Kettenglied **23'** angeordnet und laufen auf den beiden horizontalen Schenkeln der Führungsschienen **13'**, **14'**. Die Führungsrolle **23'** ist an der Unterseite des Kettenglieds mittels eines senkrechten Bolzens **45** höhenbeweglich angeordnet und wird durch eine Druckfeder **47** nach unten in die in **Fig. 9** gezeigte, durch nicht dargestellte Anschläge fixierte untere Endposition gedrängt. Am unteren Ende des Bolzens **45** ist ein Drucklager **48** in Form einer Kugel angeordnet. Die Führungsrolle **23'** greift zwischen die beiden senkrechten Schenkel der Führungsschienen **13'**, **14'** ein, die eine Art Führungsnut bilden. Auf diese Weise ist jedes Kettenglied **23'** exakt an den Führungsschienen **13'**, **14'** geführt und lässt sich mit geringer Kraft bewegen. Außerdem ist an dem horizontalen, leicht nach oben gekröpften oberen Schenkel jedes Kettenglieds **23'**, der das Kalottenlager **24'** trägt, jeweils eine im Wesentlichen horizontale Tragplatte **44** für die zu transportierenden Gegenstände befestigt. Die Tragplatten **44** sind konkav-konvex ausgebildet und damit auch in horizontaler Richtung kurvengängig.

[0055] Wie in **Fig. 10** gezeigt ist, besitzt der Schlitten **2'** einen im Wesentlichen horizontalen Rahmen **49** und ist mittels mehrerer Rollen **35'** mit senkrechter bzw. waagrechter Drehachse verfahrbar an den beiden Tragschienen **13'**, **14'** gelagert. Er weist eine erste 180° Umlenkung **3'** für das Fördertrum **1a** der Rollenkette **12'** und eine zweite, entgegengesetzte 180° Umlenkung **4'** für das Leertrum **1b** der Rollenkette **12'** auf. Diese ist in **Fig. 10** zur besseren Übersichtlichkeit nur teilweise dargestellt. Die Umlenkungen **3'**, **4'** werden durch zwei am Rahmen **49** befestigte,

halbkreisförmige Führungsbögen **38'**, **39'** mit U-förmigem, nach oben hin offenem Querschnitt vorgegeben. Die Führungsbögen **38'**, **35'** überdecken mit ihren Endbereichen die zwischen den beiden Winkelprofilen jeder Führungsschiene **13'**, **14'** gebildete Führungsnut. Sie laufen in schrägen Rampen **40'** aus, die in die Führungsnut eingreifen. Durch diese Rampen **40'**, die an den Drucklagern **48** angreifen, werden die beweglichen Führungsrollen **25'** sanft nach oben hin aus der Führungsnut der Führungsschienen **13'**, **14'** herausgehoben bzw. sanft nach unten hin in die Führungsnut abgesenkt. Zwischen den beiden Rampen **40'** eines Führungsbogens gleiten die Drucklager **48** durchgehend auf der Bodenfläche des jeweiligen Führungsbogens **38'**, **39'**. Diese Höhenbewegung ist auf die beweglichen Führungsrollen **25'** beschränkt, während die Kettenglieder **23'** und die Tragplatten **44** ihre Förderebene nicht verlassen. Um auch im Bereich der Umlenkungen **3'**, **4'** eine exakte Führung der Tragplatten **44** zu sichern, sind konzentrisch zu den bereits beschriebenen Führungsbögen **38'**, **39'** weitere bogenförmige Führungselemente in Form von jeweils zwei parallelen Niederhaltern **50**, **51** vorgesehen, die von oben her an den beiden Führungsrollen **10'**, **11'** jedes Kettenglieds **23'** angreifen und somit eine Kippbewegung bzw. ein Anheben der Kettenglieder **23'** zuverlässig verhindern.

[0056] Auf Grund der Vorstehend beschriebenen Ausbildung des Schlittens **2'** ist sichergestellt, dass sowohl das Fördertrum **1a** als auch das Leertrum **1b** der Rollenkette **12'** im Bereich der ersten Umlenkung **3'** und der zweiten Umlenkung **4'** sanft und stoßfrei von der einen Führungsschiene **13'**, **14'** gelöst und an die andere Führungsschiene **13'**, **14'** angekoppelt wird. Diese Funktion ist identisch bei stehendem und bei bewegtem Schlitten **2'**. Zur verbesserten Führung kann an einer oder beiden Seiten der Kettenglieder **23'** unter den Führungsrollen **10'** bzw. **11'** jeweils eine weitere Führungsrolle **52** angeordnet sein, wie in **Fig. 9** strichpunktiert angedeutet ist. Auch ist es möglich, bei der Rollenkette **12'** an Stelle oder zusätzlich zu den Tragplatten **44** Greifer **9** zur Fixierung der Gegenstände G anzuordnen. Insbesondere bei hohen Leistungen empfiehlt es sich außerdem, im Bereich der Umlenkungen **3'**, **4'** auf dem Schlitten **2'** zumindest an der bogenäußeren Seite Führungselemente für die Gegenstände G in Form von Führungsgeländern, Bändern, Luftdüsen, Röllchengeländern usw. anzuordnen. Die Führungselemente können erforderlichenfalls auch angetrieben werden, indem die Kettenbewegung im Bereich des Schlittens **2'** abgegriffen wird. An der bogeninneren Seite können an den Tragplatten **44** strichpunktiert angedeutete Führungsleisten **53** für die Gegenstände G angebracht werden. Ist die Wendel W ovalförmig gestreckt, so ist es zweckmäßig, den Schlitten **2**, **2'** gelenkig auszubilden, z.B. durch ein Schwenkgelenk in der Mitte der Grundplatte **34** oder des Rahmens **49**.

[0057] Eine noch bessere Kurvengängigkeit des Schlittens 2' ergibt sich, wenn, wie in Fig. 11 gezeigt, jede Umlenkung 3', 4' mit ihrem Führungsbogen 38', 39' und sonstigen Anbauteilen mittels eines Gelenks 57, 58 schwenkbar am Rahmen 49 gelagert ist und mittels eigener Laufrollen 35' in die Führungsschienen 13', 14' eingreift. Koaxial zu den Gelenken 57, 58 können Umlenkräder 59, 60 gelagert sein, die von der Rollenkette 12' umschlungen sind und so die von dieser ausgeübten Zugkräfte aufnehmen. Die Führungsbögen 38', 39' werden hierdurch entlastet.

[0058] Beim dynamischen Speicher nach Fig. 2 bis Fig. 6 sind die Greifer 9 feststehend an der Rollenkette 12 angeordnet. Im Gegensatz hierzu sind die Greifer 9 bei der Ausführung nach Fig. 12 beweglich an der Rollenkette 12 angeordnet. Jeweils zwei benachbarte Greifer 9 sind hier zu einer Baueinheit 61 vereinigt, die ihrerseits an seitlichen Auslegern 62 der Rollenkette 12 schwenkbar gelagert ist.

[0059] Durch nicht gezeigte Federn oder dgl. werden die Baueinheiten 61 gegen an den Auslegern 62 ausgebildete Anschläge 63 gedrückt. In dieser Position verläuft die Verbindungslinie zwischen den zwei Greifern 9 einer Baueinheit 61 im wesentlichen quer zur Rollenkette 12, d.h. Verbindungslinie und Rollenkette schließen einen rechten oder stumpfen Winkel ein.

[0060] Durch jeweils eine strichpunktiert angedeutete stationäre Steuerkurve 70 werden die Baueinheiten 61 im Bereich der Umlenkungen 5, 6 der Eingangsstation E und der Ausgangsstation A in eine zweite Position verschwenkt, in der die Verbindungslinie zwischen den zwei Greifern 9 einer Baueinheit 61 im Wesentlichen parallel oder tangential zur Rollenkette 12 verläuft. In dieser Position können die Gegenstände G durch den Einlaufstern 18 oder Auslaufstern 19 problemlos einzeln nacheinander in die Greifer 9 eingeführt bzw. aus diesen entnommen werden. Dies wird möglich auf Grund der Aufspreizung der Baueinheiten 61 auf Grund des durch die Ausleger 62 hervorgerufenen Abstands zur Rollenkette 12. In den geradlinigen Bereichen der Rollenkette dagegen liegen die Greifer dicht an dicht, so dass gegenüber einer Förderkette mit starren Greifern eine wesentlich höhere Speicherkapazität bei gleicher Länge der Rollenkette 12 erzielbar ist.

[0061] Die Rollenkette 12'' nach Fig. 13 unterscheidet sich von der Rollenkette 12' nach Fig. 9 und Fig. 10 im Wesentlichen dadurch, dass die bewegliche Führungsrolle 25' nicht höhenverschiebbar sondern mittels eines Schwenkhebels 26 schwenkbar am Kettenglied 23'' angelenkt ist. In der dargestellten unteren Endposition der Führungsrolle 25', in der sie zwischen die nicht gezeigten stationären Führungsschienen 13', 14' eingreift, ist sie mittels einer Schnappverbindung 64 lösbar am Kettenglied 23'' fi-

xiert. Der Schwenkhebel 26 ist fest mit einem Steuerdaumen 65 verbunden. Dieser wird im Bereich der Umlenkungen 3' und 4' des Schlittens 2' durch Steuerkurven nach Art der Niederhalter 51 nach unten gedrückt, wodurch die Führungsrolle 25' aus den Führungsschienen 13', 14' herausgeschwenkt wird und die Rollenkette 12'' umgelenkt werden kann.

[0062] Unmittelbar unterhalb der Tragplatte 44 ist eine weitere Führungsrolle 71 am Kettenglied 23'' gelagert. Diese Führungsrolle übernimmt die Führung der Rollenkette 12'' im Bereich der Umlenkungen 3', 4', entweder mittels der Führungsbögen 39' oder mittels der Umlenkräder 59, 60.

[0063] Diese Ausführung ermöglicht bei einfacher Bauweise einen besonders sanften Übergang der Rollenkette 12' im Bereich des Schlittens 2' ohne Höhenbewegung der Tragplatte 44.

[0064] Der dynamische Speicher nach Fig. 14 und Fig. 15 unterscheidet sich von der Ausführung nach Fig. 3 und Fig. 4 unter anderem dadurch, dass hier die Führungsschienen 13 und 14 durch jeweils sechs parallele Rundstangen 72 gebildet werden. Ferner sind an jedem Kettenglied 23 zwei Doppelhebel 66, 67 scherenartig verschwenkbar gelagert. An den Enden der beiden Doppelhebel 66, 67 sind insgesamt vier profilierte Führungsrollen 73 drehbar gelagert.

[0065] Durch Spiralfedern 74 werden die Doppelhebel in die in Fig. 14 auf der rechten Seite sowie in Fig. 15 dargestellte aufgespreizte Position gedrängt, in der sie im wesentlichen senkrecht zu den Rundstangen 72 stehen. In dieser Position greifen die Führungsrollen 73 an den sechs Rundstangen 72 an und realisieren eine exakte Führung der Rollenkette 12.

[0066] Auch die Führungsbögen 38, 39 des Schlittens 2 werden durch parallele Rundstangen 75 gebildet, vier an der Zahl. Diese sind derart ausgebildet, dass sie zwischen die Rundstangen 72 der Führungsschienen 13, 14 eingreifen und die Führungsrollen 73 an ihren verjüngten Bereichen erfassen können. Beim Eintritt in die Rundstangen 75 der Führungsbögen 38, 39 werden die Doppelhebel 66, 67 entgegen der Kraft der Zugfedern 74 zusammengedrückt, so dass sie schräg zu den Rundstangen 72 verlaufen. In dieser gespreizten Position werden sie von den Rundstangen 75 übernommen und durch die Führungsbögen 38, 39 bzw. Umlenkungen 3, 4 zur jeweils anderen Führungsschiene 13 bzw. 14 geleitet. Dort werden sie von den Rundstangen 75 freigegeben, wonach sich die Doppelhebel aufspreizen und die Führung wieder von den Rundstangen 72 übernommen wird.

[0067] Eine besonders kostengünstige und betriebssichere Ausführungsform eines dynamischen

Speichers zeigen die Fig. 16 bis Fig. 22. Dieser Speicher unterscheidet sich vom Speicher nach Fig. 14 und Fig. 15 vor allem dadurch, dass hier die Führungsschienen 13 und 14 durch je zwei parallele Rohre oder Rundstangen 72 gebildet werden und dass an jedem Kettenglied 23 nur jeweils ein Doppelhebel 66 mit profilierten Führungsrollen 73 schwenkbar gelagert ist.

[0068] An jedem Ende jedes Doppelhebels 66 sind jeweils profilierte Führungsrollen 73 unabhängig voneinander drehbar angeordnet, derart, dass sie die jeweilige Rundstange 72 aufnehmen bzw. teilweise umgreifen.

[0069] Zwischen jedes Kettenglied 23 und seinen Doppelhebel 66 ist eine Zugfeder 74 eingefügt, die den Doppelhebel 66 zu verschwenken sucht. Dabei drängt sie die Führungsrollen 73 an die Rundstangen 72. In Fig. 16 sucht die Zugfeder 74 die Doppelhebel 66 entgegen dem Uhrzeigersinn zu verschwenken.

[0070] Die Doppelhebel 66 stehen leicht schräg zur Gliederkette 12 bzw. zu den Rundstangen 72 und können so leichte Abstandsänderungen zwischen den an Distanzhaltern 76 durch Schweißen oder Klemmen befestigten Rundstangen 72 problemlos kompensieren. Die Schwenkachse zwischen Kettenglied 23 und Doppelhebel 66 liegt entweder exakt in der Mitte des Doppelhebels (Fig. 17) oder leicht außermittig (Fig. 16). Die außermittige Anordnung bringt unter Umständen eine bessere Stabilisierung der Doppelhebel 66, insbesondere bei hoher Zugkraft und im Bereich der Umlenkungen.

[0071] Die exakte Führung der Gliederkette 12 im Bereich der ersten und zweiten Umlenkung 3, 4 des Schlittens 2 erfolgt durch gezahnte Umlenkräder 59, 60 ähnlich Fig. 11. In Fig. 18 ist nur ein Umlenkrad 59 gezeigt. Beide Umlenkräder 59, 60 sind am Umfang mit Bohrungen 77 versehen, in die an den Kettengliedern 23 vorgesehene Bolzen oder Köpfe 78 eingreifen.

[0072] Unmittelbar auf jedem Umlenkrad 59, 60 oder auf drehfest damit verbundenen Ringen oder Scheiben sind in den Bereichen zwischen den Bohrungen 77 Lagerböcke 79 befestigt (in Fig. 18 nicht dargestellt). In jedem Lagerbock 79 ist eine radial zur Drehachse des Umlenkrads 59, 60 ausgerichtete Welle 80 drehbar gelagert. An deren inneren Ende ist ein Rollenhebel 81 mit einer drehbaren Kurvenrolle 82 befestigt. Am äußeren Ende jeder Welle 80 ist eine zweiarmige Steuergabel 83 befestigt. Diese wirkt mit Steuerköpfen 84 zusammen, die beiderseits der Führungsrollen 73 koaxial zu diesen an den Doppelhebeln 66 angeordnet sind.

[0073] Die Steuergabeln 83 sind derart ausgebildet, dass sie die beiden auf der gleichen Seite eines Dop-

pelhebels 66 übereinander vorhandenen Steuerköpfe 84 im wesentlichen an der in Bewegungsrichtung und entgegen der Bewegungsrichtung der Rollenkette 12 weisenden Bereichen angreifen. Auf diese Weise ist eine exakte Verschwenkung bzw. Fixierung der Doppelhebel 66 im Bereich der Umlenkungen 3, 4 realisierbar.

[0074] Die Kurvenrollen 82 greifen in zwei nutartige Steuerkurven 85 ein, die auf dem Schlitten 2 bzw. 2' befestigt sind. Die Steuerkurven 85 sind derart ausgebildet, dass die Steuergabeln 83 im Einlaufbereich und Auslaufbereich zwischen den Umlenkrädern 59, 60 und der Rollenkette 12 mit der Schrägstellung der Doppelhebel 66, in der diese in Eingriff mit den Rundstangen 72 sind, korrespondieren. Es wird so ein ruhiger Ein- und Auslauf der Rollenkette 12 ermöglicht. In dem Bereich dazwischen jedoch nehmen die Steuergabeln 83 eine stärkere Schrägstellung ein, so dass die Doppelhebel 66 entsprechend der linken Position in Fig. 16 im Einlaufbereich außer Eingriff und im Auslaufbereich in Eingriff mit den Rundstangen 72 gelangen.

[0075] Eine weitere Verbesserung der Führung der Rollenkette 12 an den Rundstangen 72 kann durch zylindrische Stützrollen 86 erreicht werden, die in einer fixen Position an den Kettengliedern 23 angeordnet sind. Die Stützrollen 86 können auch das Gewicht der Gliederkette 12, der Greifer 9 und Flaschen G tragen. Infolge ihres zylindrischen Mantels behindern sie das in Eingriffbringen bzw. das Außereingriffbringen zwischen Rundstangen 72 und Führungsrollen 73 nicht.

[0076] Auch ist es möglich die Doppelhebel 66 bezüglich der Kettenglieder 23 durch eine Schnappverbindung 64 ähnlich Fig. 13 lösbar zu fixieren. Statt dessen ist es auch möglich, an den Kettengliedern 23 gefederte Steuerdaumen 87 zu lagern, die mittels nicht gezeigter Kurvenrampen, die auf dem Schlitten 2, 2' befestigt sind, in bzw. außer Eingriff mit den Doppelhebeln 66 gebracht werden.

[0077] Der dynamische Speicher nach Fig. 22 unterscheidet sich vom Speicher nach Fig. 16 bis Fig. 21 vor allem dadurch, dass hier das Auskuppeln der schwenkbaren Führungsrollen 73 durch am Schlitten 2 angebrachte Rampen ähnlich Fig. 7 erfolgt. Diese schrägen Rampen 41 heben die anlaufenden unteren Führungsrollen 73 an, wodurch die Doppelhebel 66 verschwenkt werden und die Rollen 73 außer Eingriff mit den Rundstangen 72 geraten. In dieser Position werden die Doppelhebel 66 durch die Grundplatte des Schlittens 2 fixiert, über die die Rollen 73 hinweg laufen. In umgekehrter Weise erfolgt im Auslaufbereich der Umlenkungen 3, 4 ein Absenken der unteren Führungsrollen 73 durch entsprechende Rampen 41. Die Riemen 88, die über Rollen 89 laufen, nehmen die von der Rollenkette 12 ausge-

übte Zugkraft auf, so dass keine Umlenkräder erforderlich sind.

[0078] Der dynamische Speicher nach **Fig. 23** unterscheidet sich von der Ausführung nach **Fig. 2** vor allem dadurch, dass hier die Mittelachse der Wendeln **W** der parallelen Führungsschienen **13, 14** horizontal angeordnet sind, wodurch die Wendeln **w** sozusagen senkrecht stehen. Hierdurch ergibt sich eine besonders platzsparende Aufstellung. Außerdem sind im Auslaufbereich **A** an das Fördertrum **1a** des flexiblen Fördermittels **1** drei identische Auslaufsterne **18** angeschlossen, die jeweils jede dritte Flasche **G** erfassen. Hierdurch wird eine drei- oder mehrbahnige Verteilung der Flaschen **G** möglich.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (V) zum dynamischen Speichern von Gegenständen (G) entlang einer Förderstrecke (F) zwischen einer Eingangsstation (E) und einer Ausgangsstation (A) mit einem endlosen, flexiblen Fördermittel (1), das in ein Fördertrum (1a) und ein Leertrum (1b) variabel unterteilt ist, wobei das Fördertrum und das Leertrum jeweils gegenseitig bewegliche Bereiche mit variabler Länge aufweisen, mit mindestens einem in der Förderebene verfahrbaren Schlitten (2) zur Veränderung der Speicherkapazität, der eine erste Umlenkung (3) für das Fördertrum und eine zweite Umlenkung (4) für das Leertrum aufweist, sowie mit einer ersten Antriebseinrichtung (7) für das Fördermittel im Bereich der Eingangsstation und einer zweiten Antriebseinrichtung (8) für das Fördermittel im Bereich der Ausgangsstation, wobei die erste und die zweite Antriebseinrichtung unabhängig voneinander mit variabler Fördergeschwindigkeit antreibbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass das endlose, flexible Fördermittel (1) über seine gesamte Länge in gleichen Abständen mit Greifern (9) für die Gegenstände (G) versehen ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Greifer (9) durch elastische (passive) Greifzangen gebildet werden, die die Gegenstände (G) am Fördermittel (1) fixieren.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Greifer (9) durch steuerbare (aktive) Greifzangen gebildet werden, die die Gegenstände (G) am Fördermittel (1) fixieren.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Greifer (9) derart ausgebildet sind, dass sie Flaschen (G) unterhalb einer am Flaschenkopf vorgesehenen Verdickung (T) ergreifen.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Greifer (9) starr am Fördermittel (1) angeordnet sind.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Greifer (9) beweglich am Fördermittel (1) angeordnet sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils zwei oder mehrere Greifer (9) zu einer Baueinheit (61) zusammengefasst sind, die schwenkbar am Fördermittel (1), vorzugsweise an Auslegern (62) angeordnet ist, wobei die Verbindungslinie zwischen den Greifern (9) einer Baueinheit (61) in einer ersten Position im wesentlichen parallel zum Fördermittel (1) und in einer zweiten Position im Wesentlichen quer zum Fördermittel (1) angeordnet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Position der Baueinheiten (61) steuerbar ist, wobei im Bereich der Eingangsstation (E) und der Ausgangsstation (A) mit bogenförmiger Umlenkung (5, 6) des Fördermittels (1) die Verbindungslinien im Wesentlichen parallel zum Fördermittel (1) und in den dazwischenliegenden Bereichen im Wesentlichen quer zum Fördermittel (1) verlaufen.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Fördermittel (1) eine mit drehbaren Führungsrollen (10, 11, 25) bestückte Gliederkette (12) aufweist, die zumindest bereichsweise in mindestens einer stationären Führungsschiene (13, 14) läuft.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Gliederkette (12) im Verfahrbereich des Schlittens (2) in zwei parallelen, stationären Führungsschienen (13, 14) läuft.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die parallelen Führungsschienen (13, 14) zumindest im Verfahrbereich des Schlittens (2) eine kurvenförmige, insbesondere kreisförmige, ovale, spiralförmige, wendelförmige Form aufweisen.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittelachse der kreisbogenförmigen, ovalen, spiralförmigen oder wendelförmigen Form im wesentlichen horizontal oder im wesentlichen senkrecht angeordnet ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Führungsrolle (25, 73) beweglich am jeweiligen Kettenglied (23) angeordnet ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die bewegliche Führungsrolle (25, 73) von einem Federelement (27, 74) beaufschlagt ist, das die Führungsrolle (25, 73) in Eingriff mit der stationären Führungsschiene (13, 14) zu halten sucht.

15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die bewegliche Führungsrolle (25, 73) mittels eines Schwenkhebels (26, 66) am jeweiligen Kettenglied (23) angelenkt ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwenkhebel (26, 66) in derjenigen Position, in der die bewegliche Führungsrolle (25, 74) in Eingriff mit einer stationären Führungsschiene (13, 14) steht, lösbar am jeweiligen Kettenglied (23) fixierbar ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwenkhebel (26, 66) mittels einer Steuereinrichtung (65, 79 bis 85) zwischen derjenigen Position, in der die Führungsrolle (25, 73) an einer stationären Führungsschiene (13, 14) eingreift und einer hierzu verschwenkten Position umsteuerbar ist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die bewegliche Führungsrolle (25) mittels mindestens eines Bolzens (45) parallel zur Drehachse verschiebbar am jeweiligen Kettenglied (23) gelagert ist.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die bewegliche Führungsrolle (25) mit einem vom Schlitten (2) beaufschlagbaren Drucklager (48) gekoppelt ist.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass am jeweiligen Kettenglied (23) mindestens ein Doppelhebel (66, 67) verschwenkbar gelagert ist, der an beiden Enden Führungsrollen (25, 73) trägt.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlitten (2) zwei gegensinnig gekrümmte Führungsbögen (38, 39) für die Gliederkette (12) aufweist, deren Endbereiche mit den Führungsschienen (13, 14) korrespondieren und die Rollenkette (12) in bzw. außer Eingriff mit den Führungsschienen (13, 14) bringen.

22. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsbögen in ihren Endbereichen schräge Rampen (40) und/oder Keile (41) aufweisen, die mit Führungsrollen (10, 11, 25, 73) und/oder Drucklagern (48) zusammenwirken.

23. Vorrichtung nach Anspruch 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Umlenkungen (3, 4) und/oder Führungsbögen (38, 39) jeweils schwenkbar an einem gemeinsamen Rahmen (49) angeordnet sind und mit an den Führungsschienen (13, 14) angreifenden Laufrollen (35) versehen sind.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass am Leertrum (1b)

des flexiblen Fördermittels (1) mindestens ein elastisch vorgespanntes Spannelement (68, 69) angreift.

25. Mit drehbaren Führungsrollen bestückte Gliederkette, insbesondere für eine Vorrichtung zum dynamischen Speichern von Gegenständen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Führungsrolle (25, 73) beweglich am jeweiligen Kettenglied (23) angeordnet ist.

26. Gliederkette nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass die bewegliche Führungsrolle (25, 73) von einem Federelement (27, 74) beaufschlagt ist.

27. Gliederkette nach Anspruch 25 oder 26, dadurch gekennzeichnet, dass die bewegliche Führungsrolle (25, 74) mittels eines Schwenkhebels (26, 66) am jeweiligen Kettenglied (23) angelenkt ist.

28. Gliederkette nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwenkhebel (26, 66) in derjenigen Position, in der die bewegliche Führungsrolle (25, 73) in Eingriff mit einer stationären Führungsschiene (13, 14) steht, lösbar am jeweiligen Kettenglied (23) fixierbar ist.

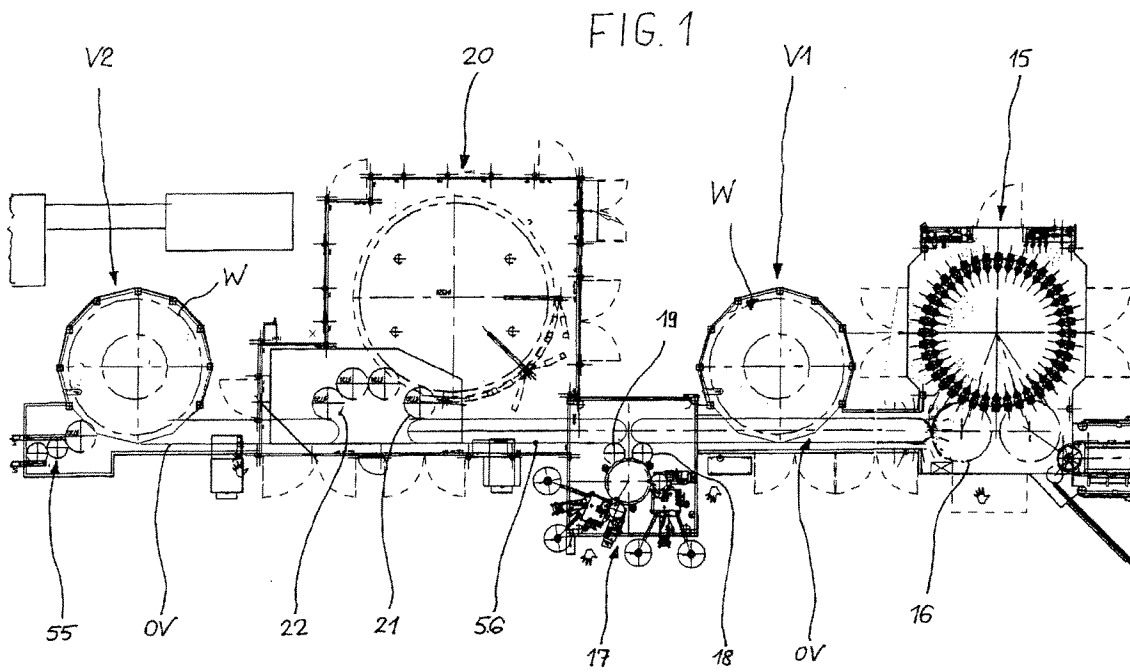
29. Gliederkette nach Anspruch 25 oder 26, dadurch gekennzeichnet, dass die bewegliche Führungsrolle (25) mittels mindestens eines Bolzens (45) parallel zur Drehachse verschiebbar am jeweiligen Kettenglied (23) gelagert ist.

30. Gliederkette nach einem der Ansprüche 25 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass die bewegliche Führungsrolle (25) mit einem Drucklager (48) gekoppelt ist.

31. Gliederkette nach einem der Ansprüche 25 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass am jeweiligen Kettenglied (23) mindestens ein Doppelhebel (66, 67) verschwenkbar gelagert ist, der an beiden Enden Führungsrollen (25, 73) trägt.

Es folgen 17 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



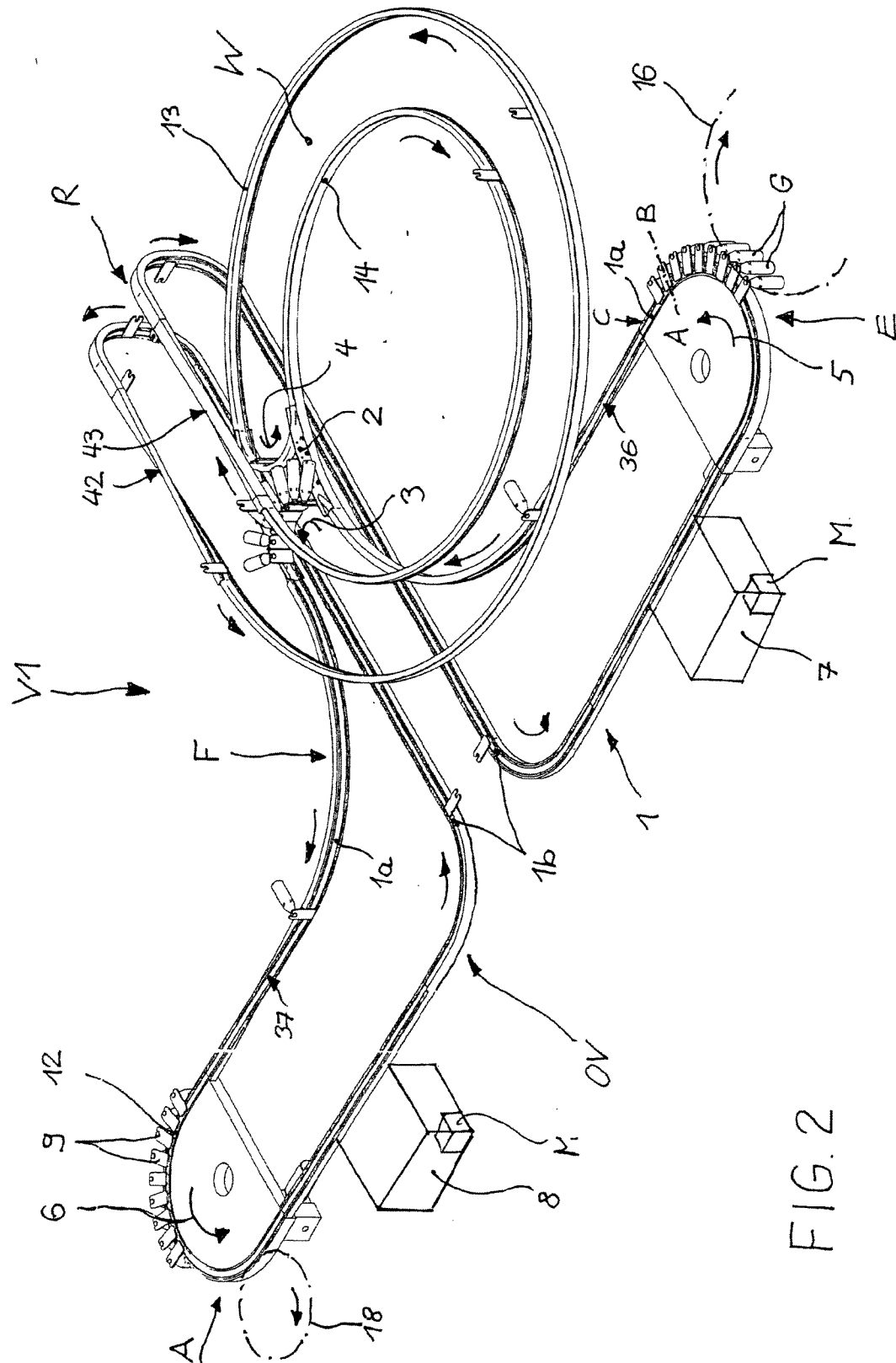
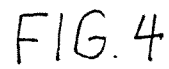


FIG. 2



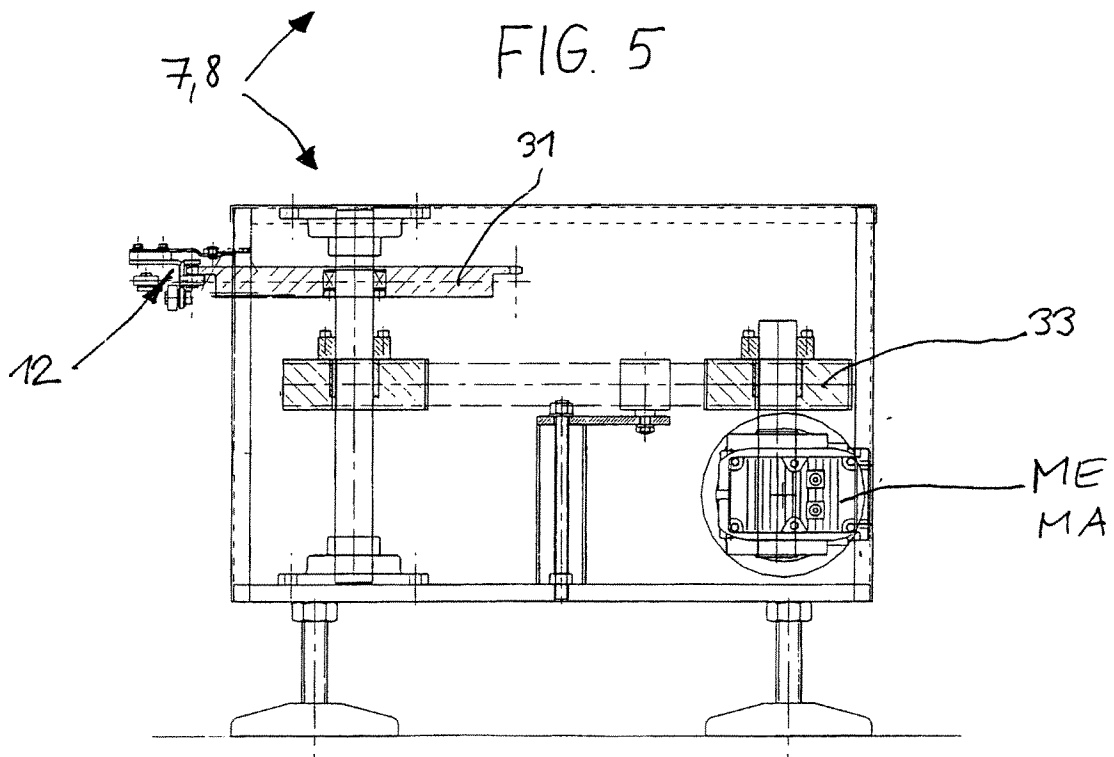
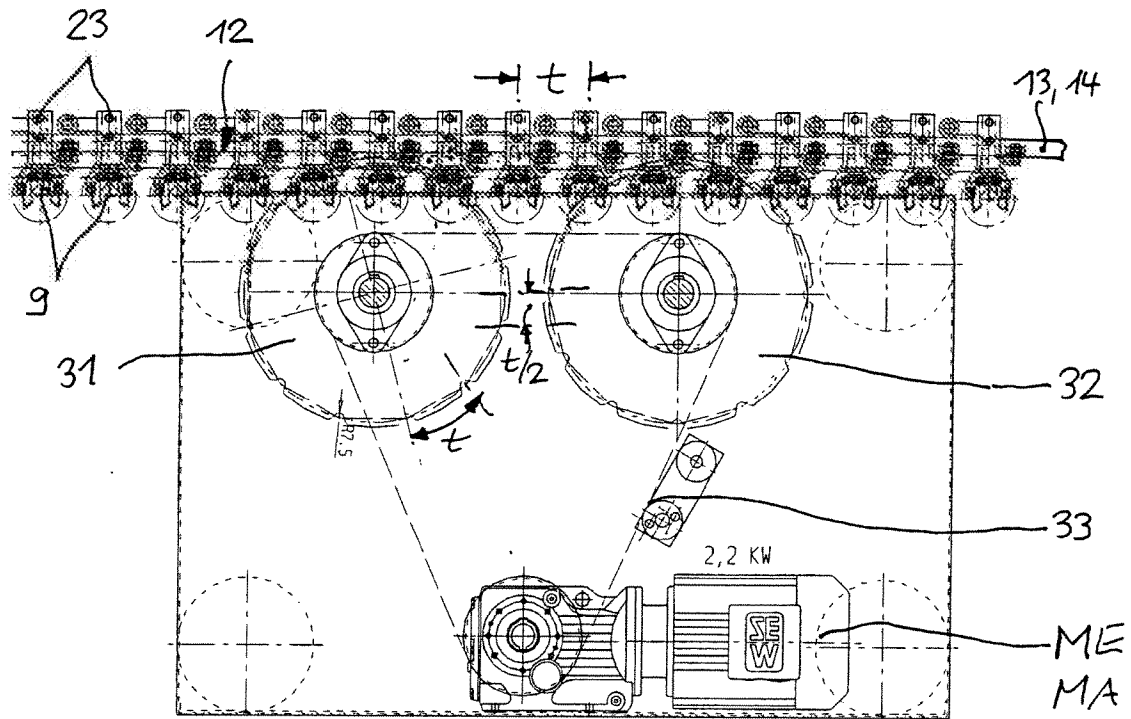
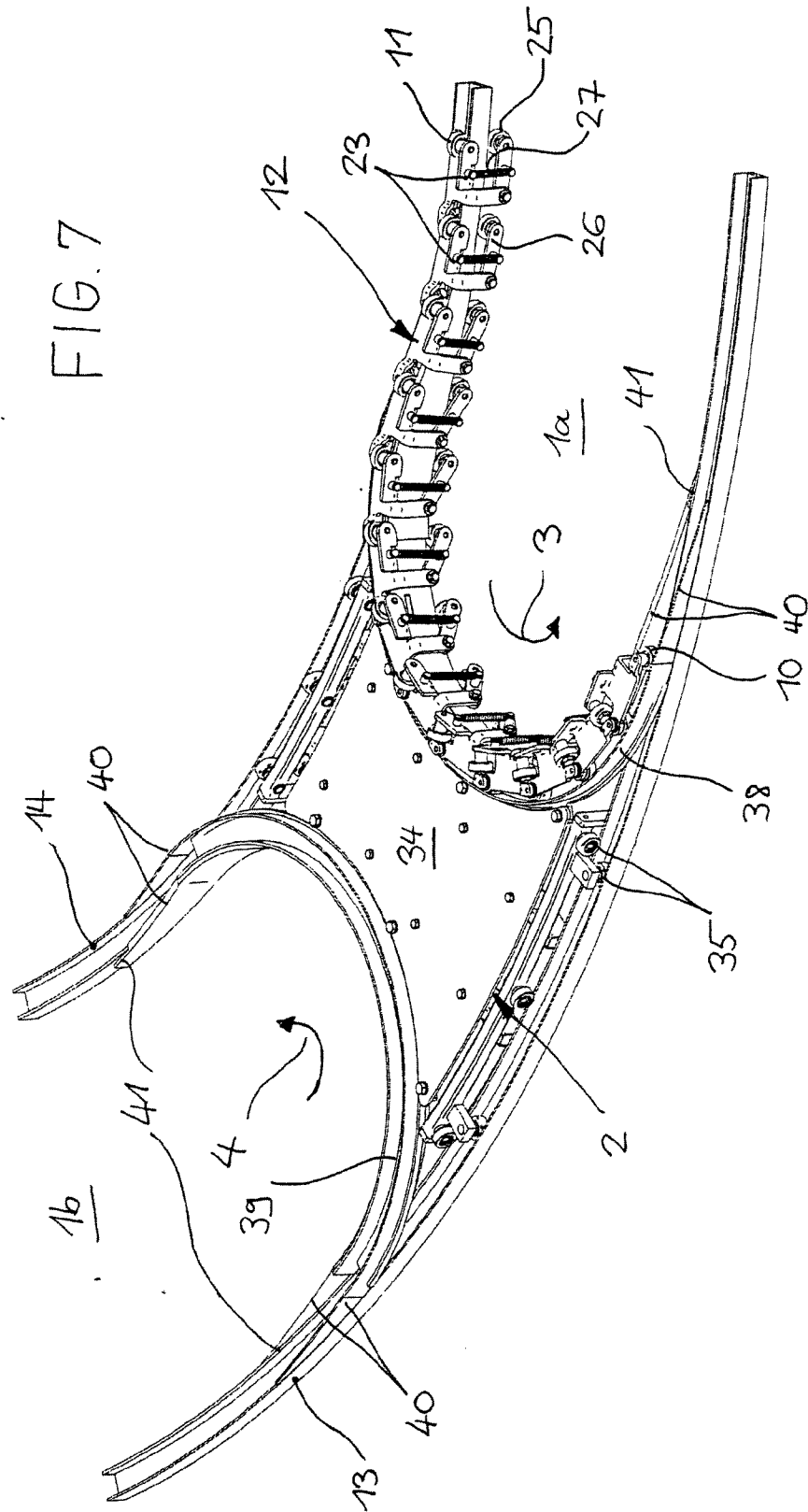
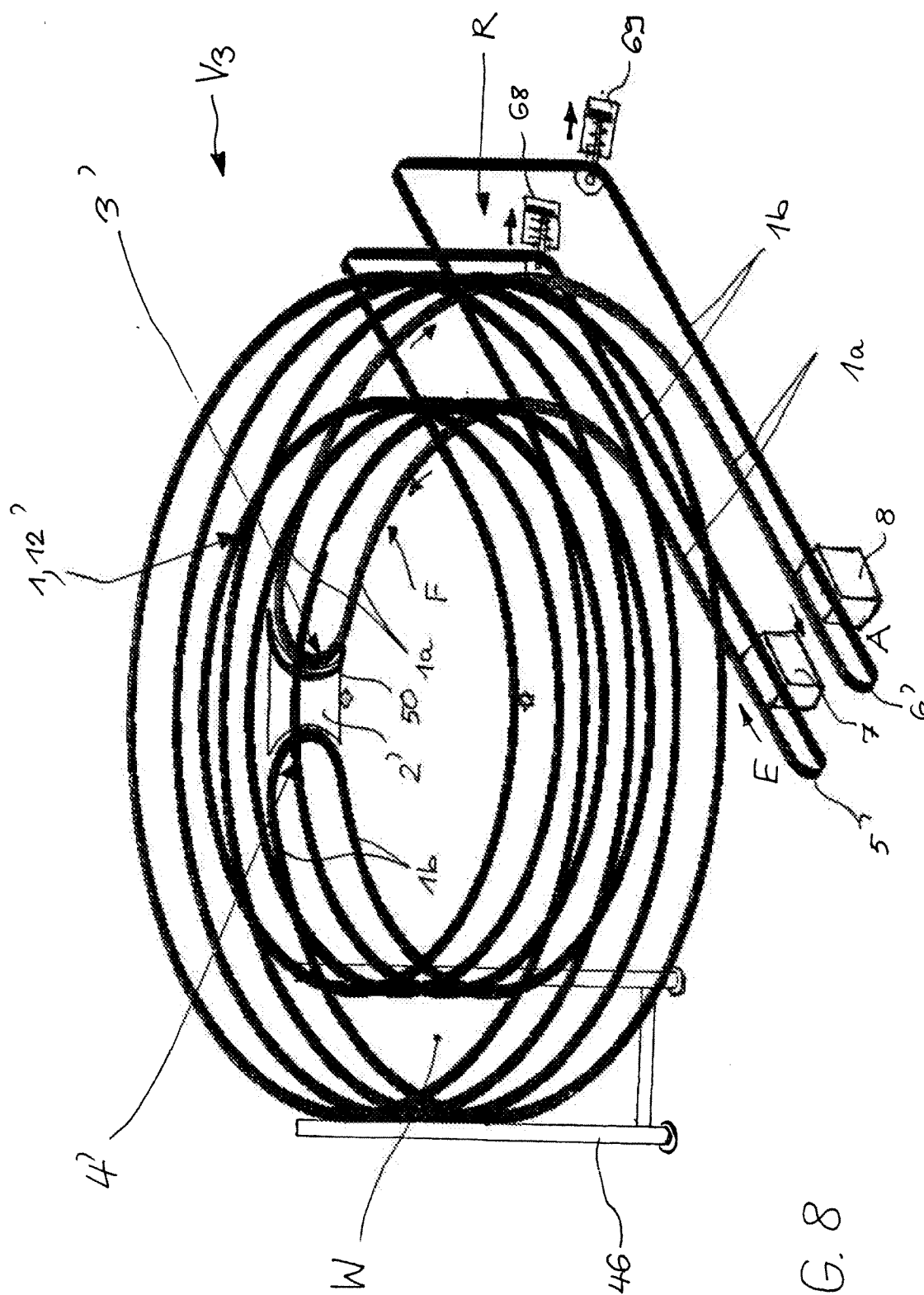


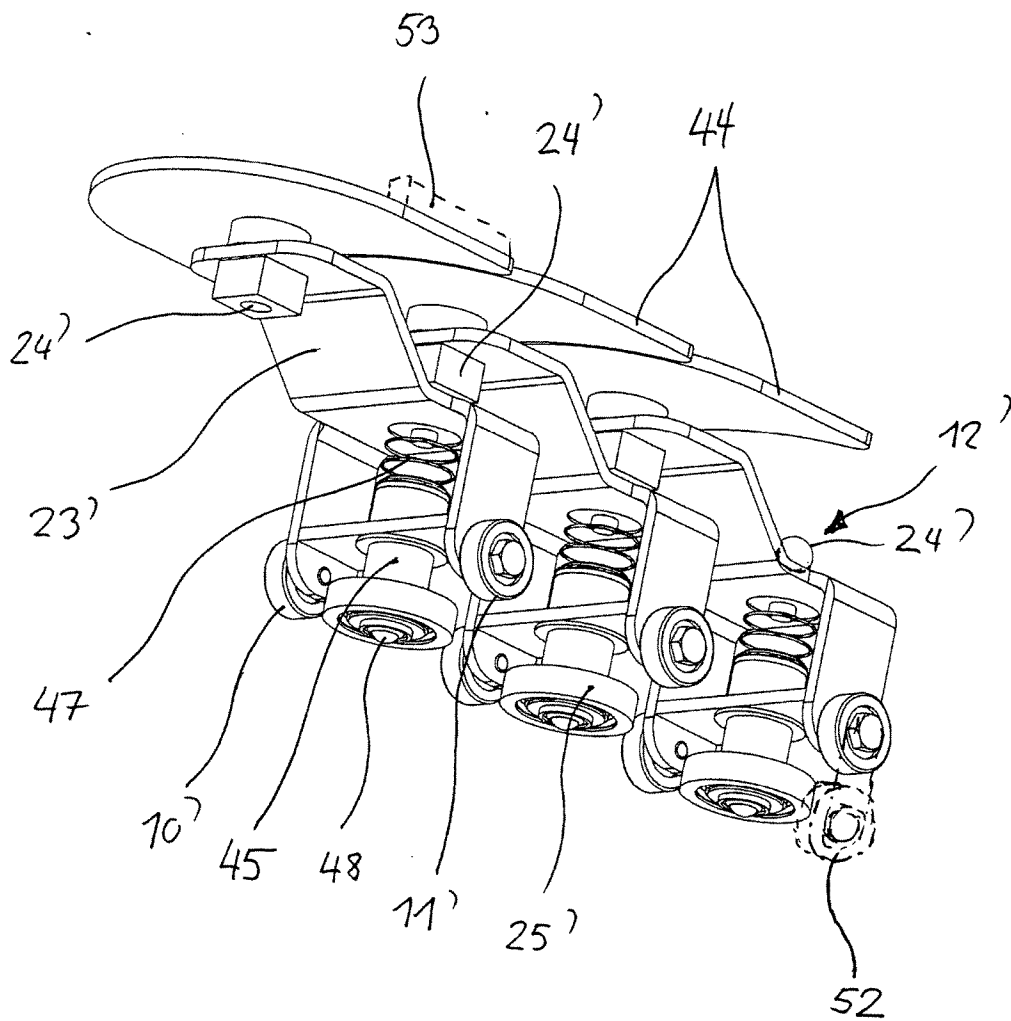
FIG. 6





F/G.
8

FIG. 9



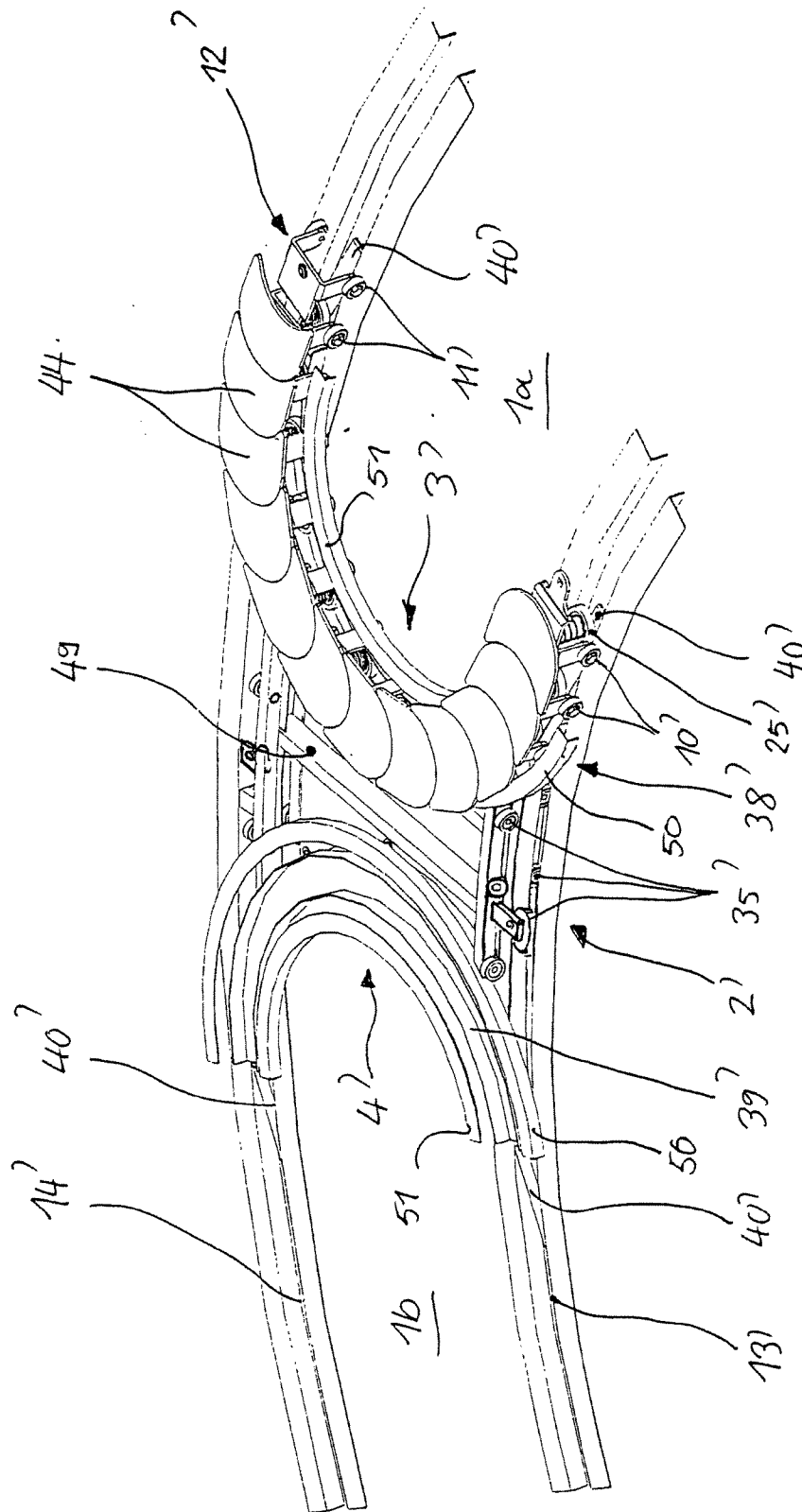


FIG. 10

FIG. 11

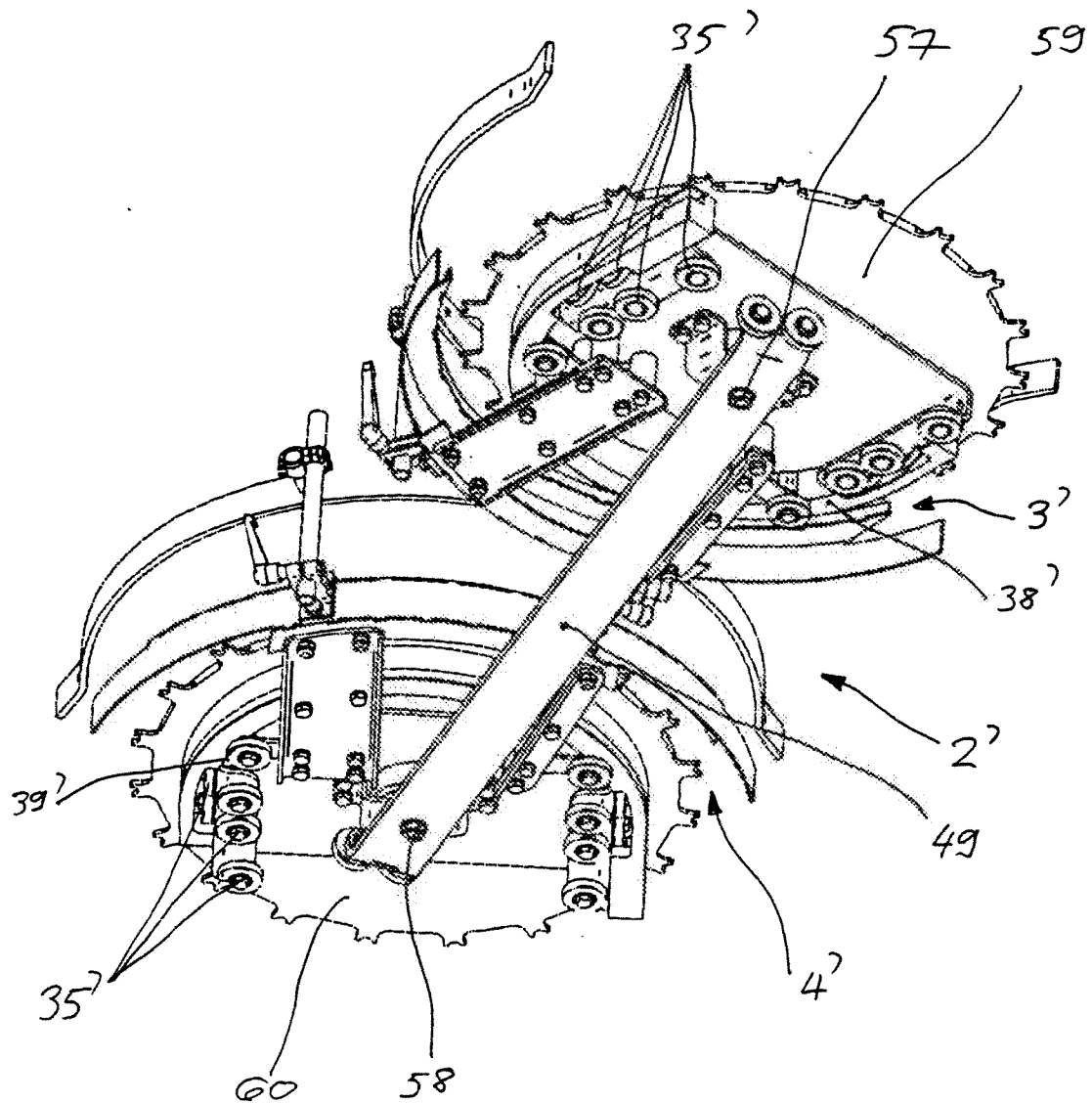


FIG. 12

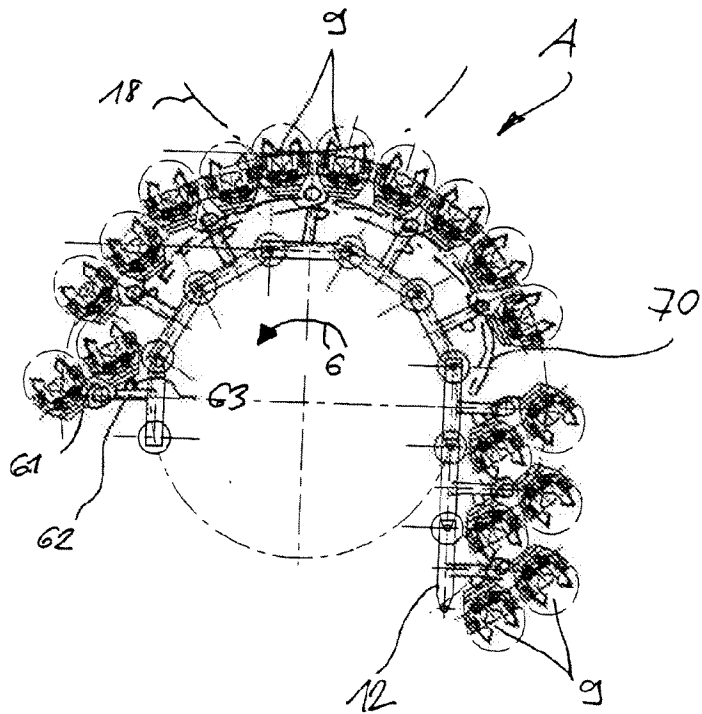
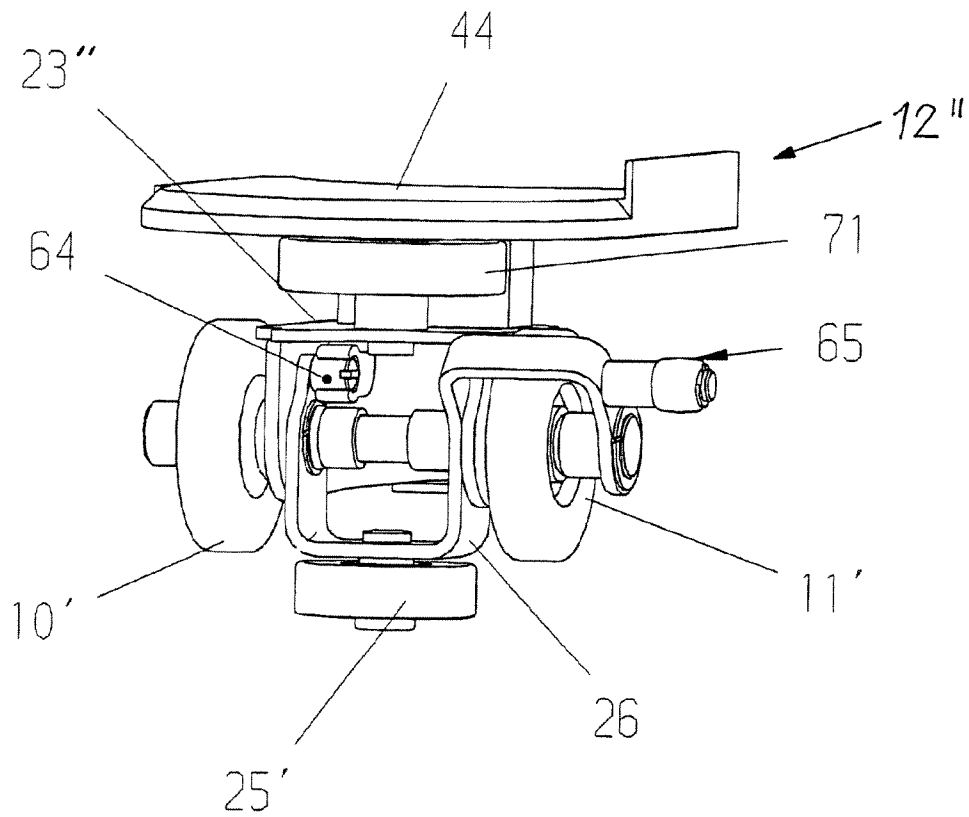
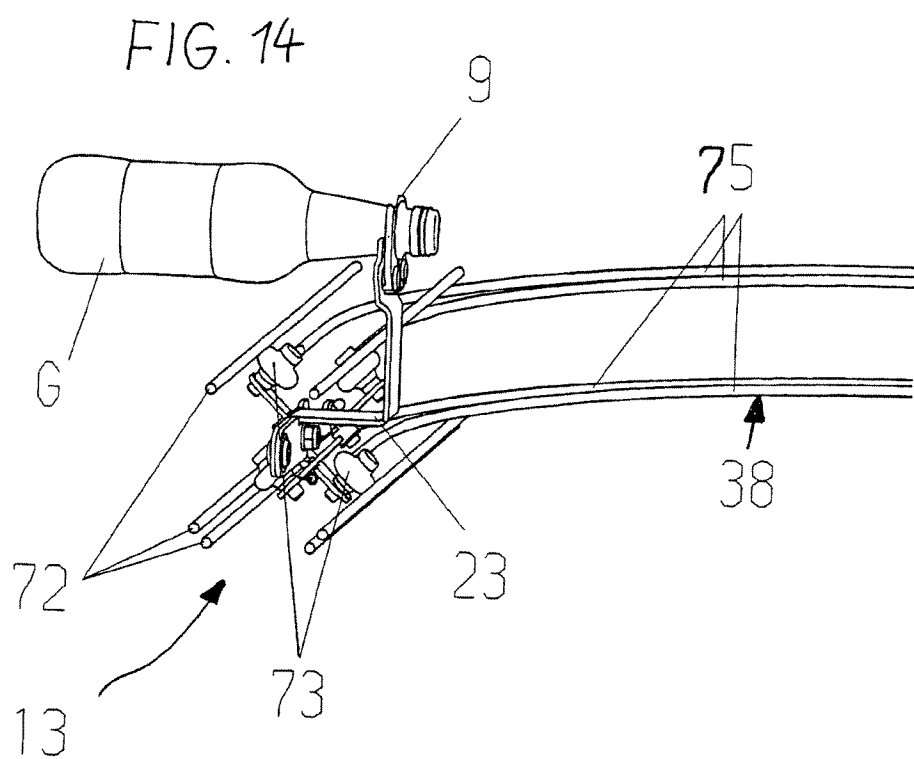
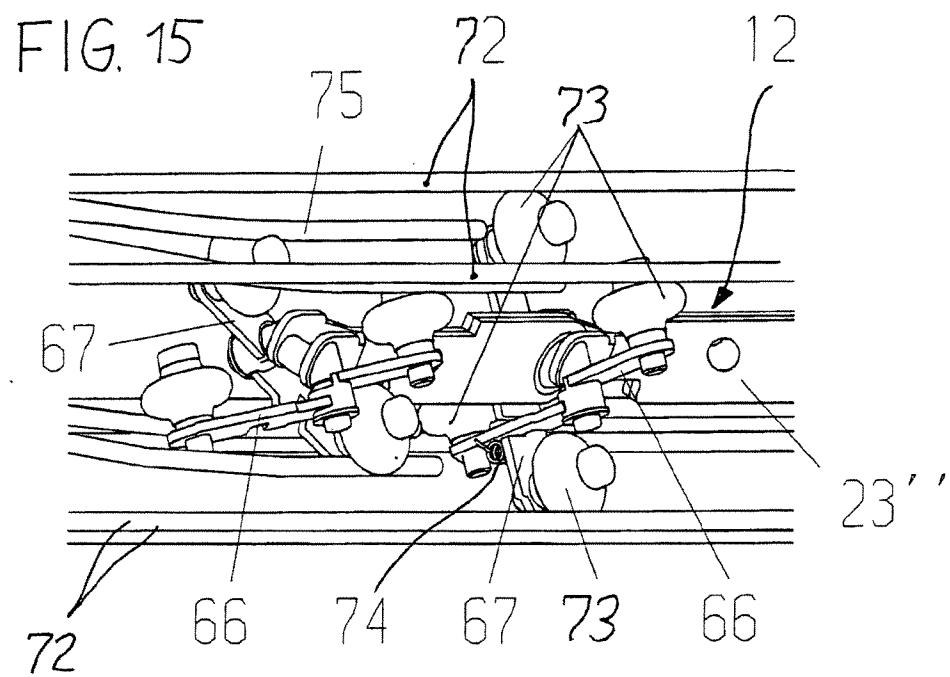


FIG. 13





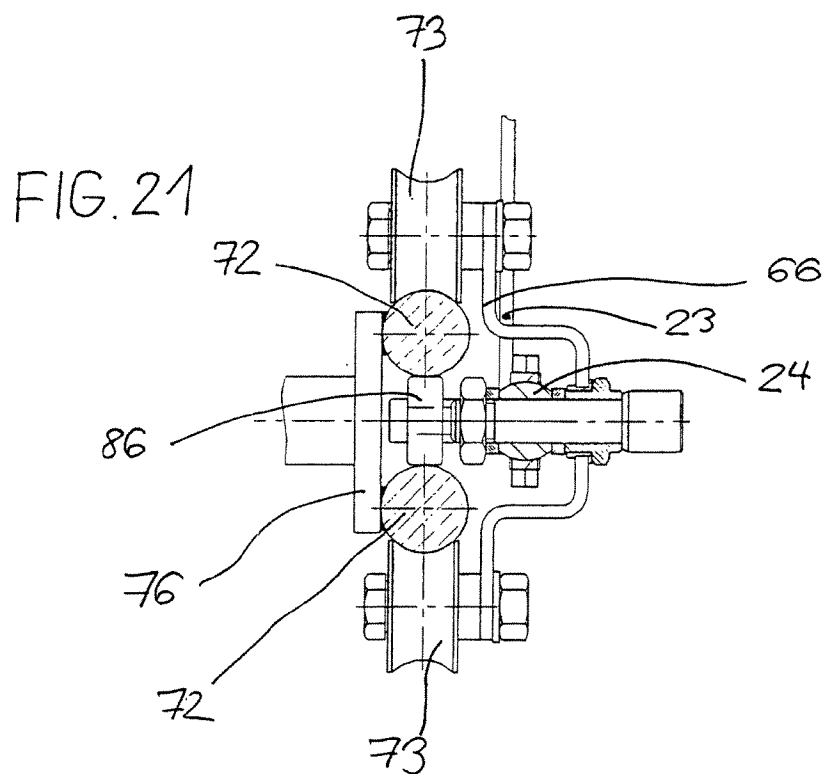
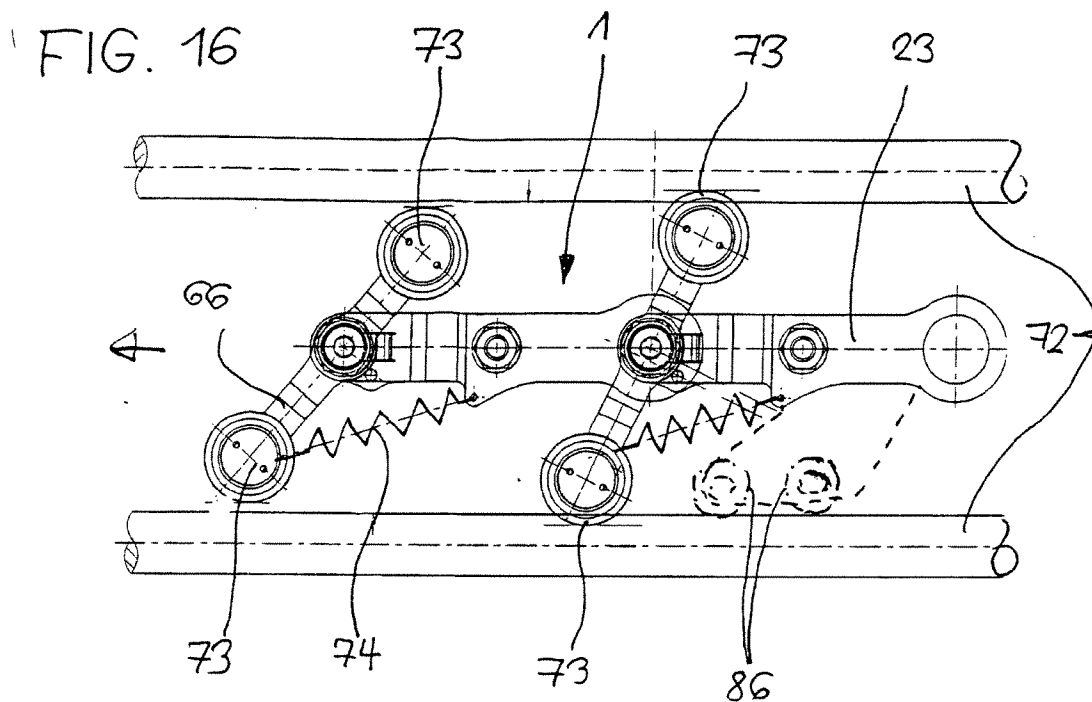
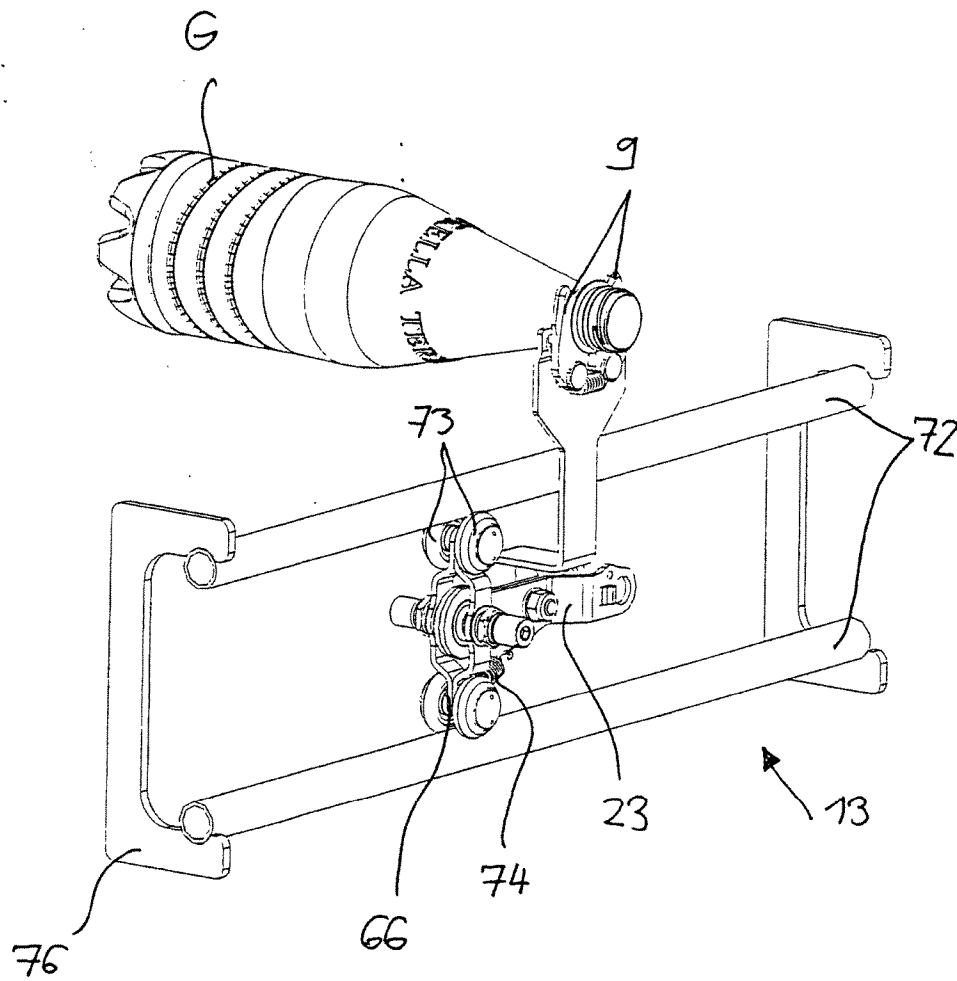
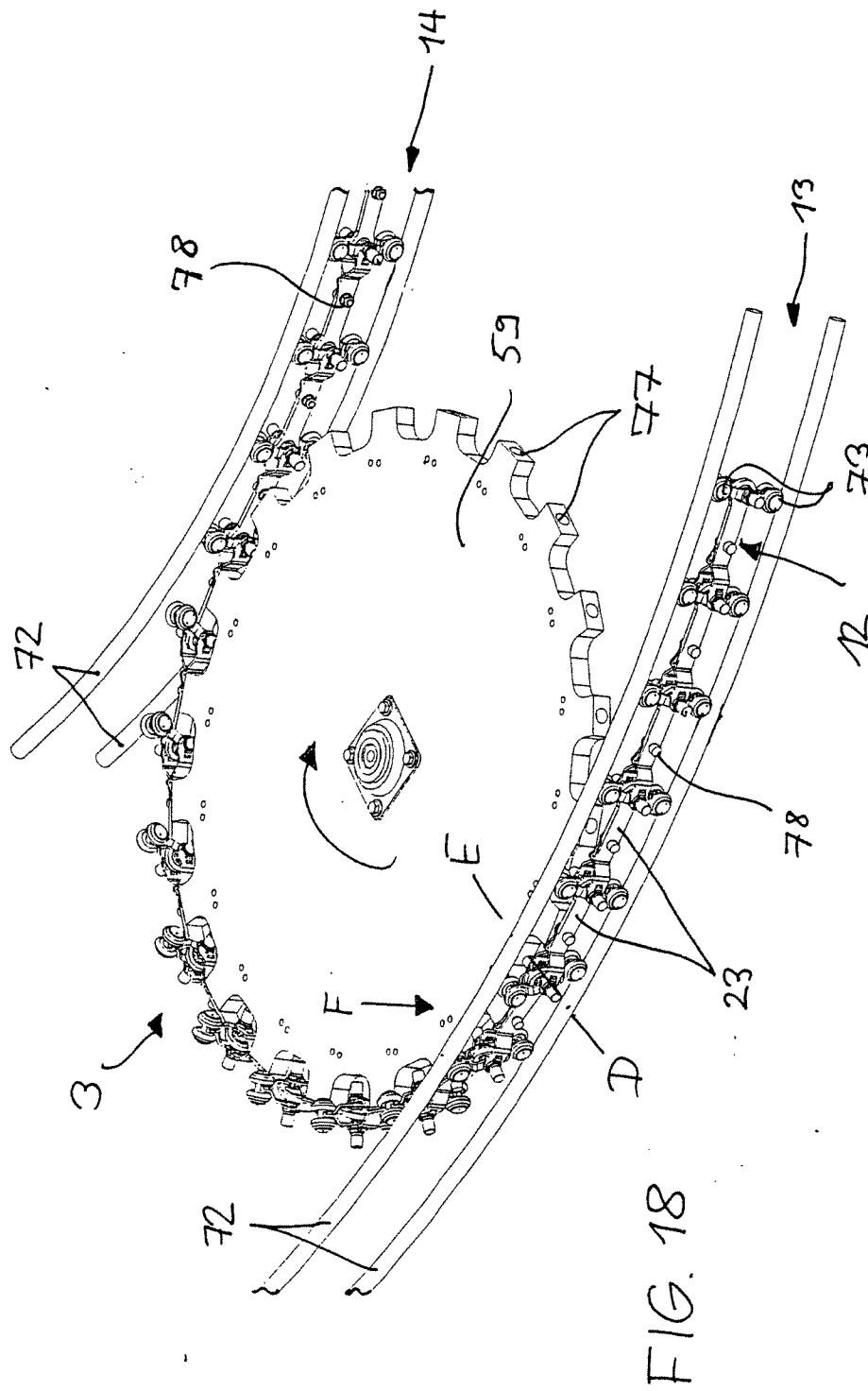


FIG. 17





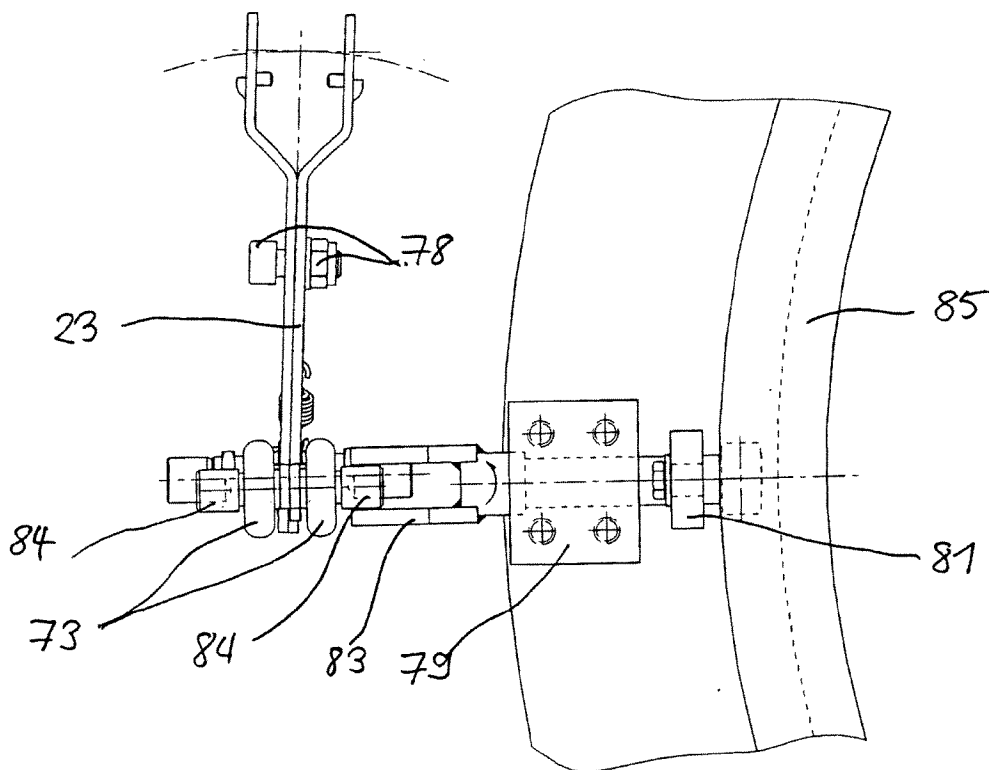
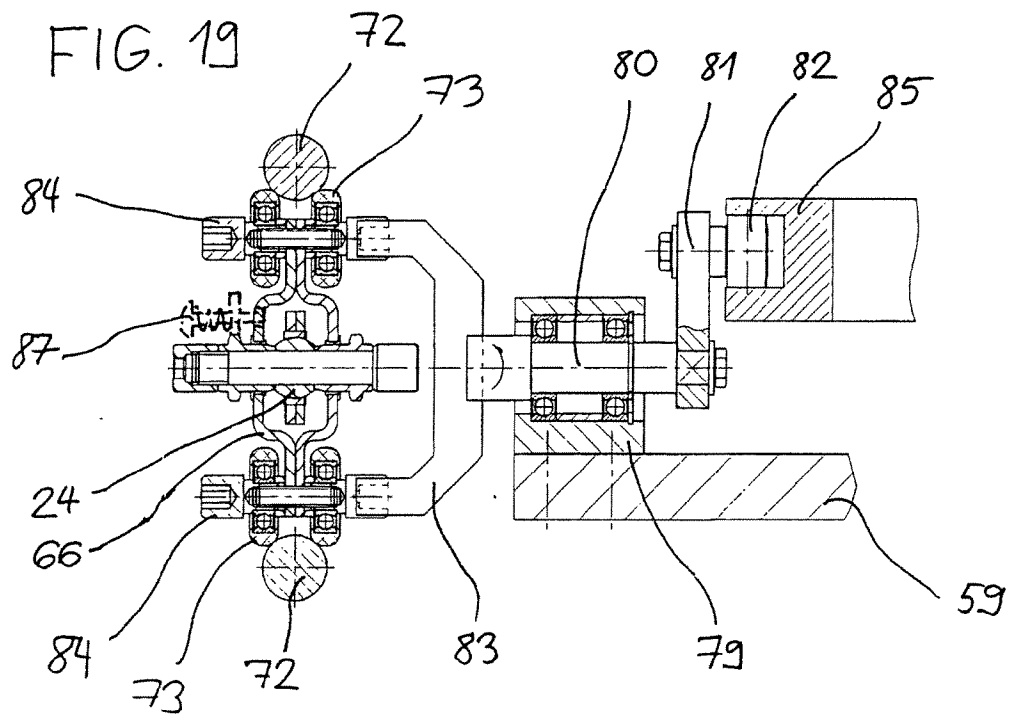


FIG. 20

FIG. 22

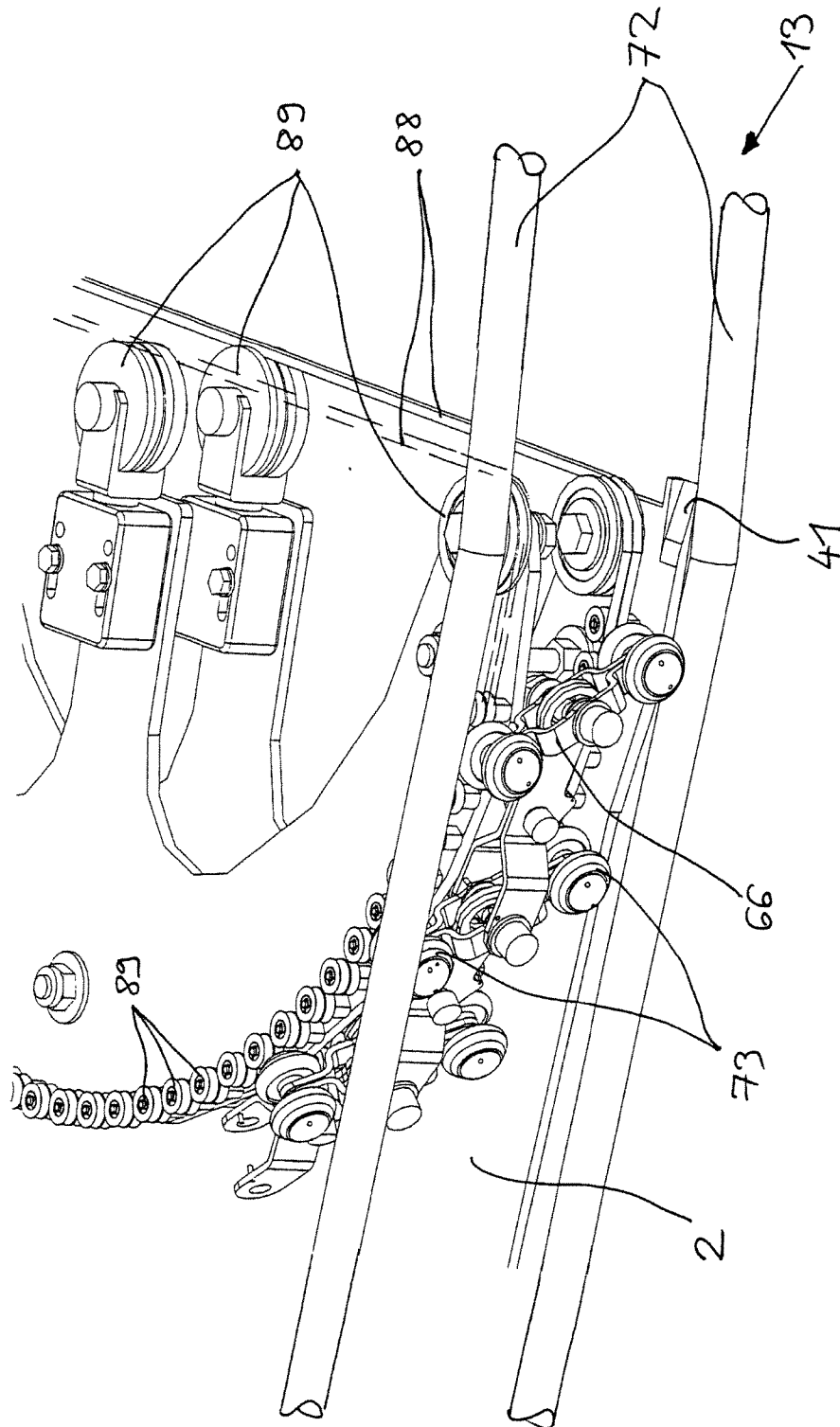
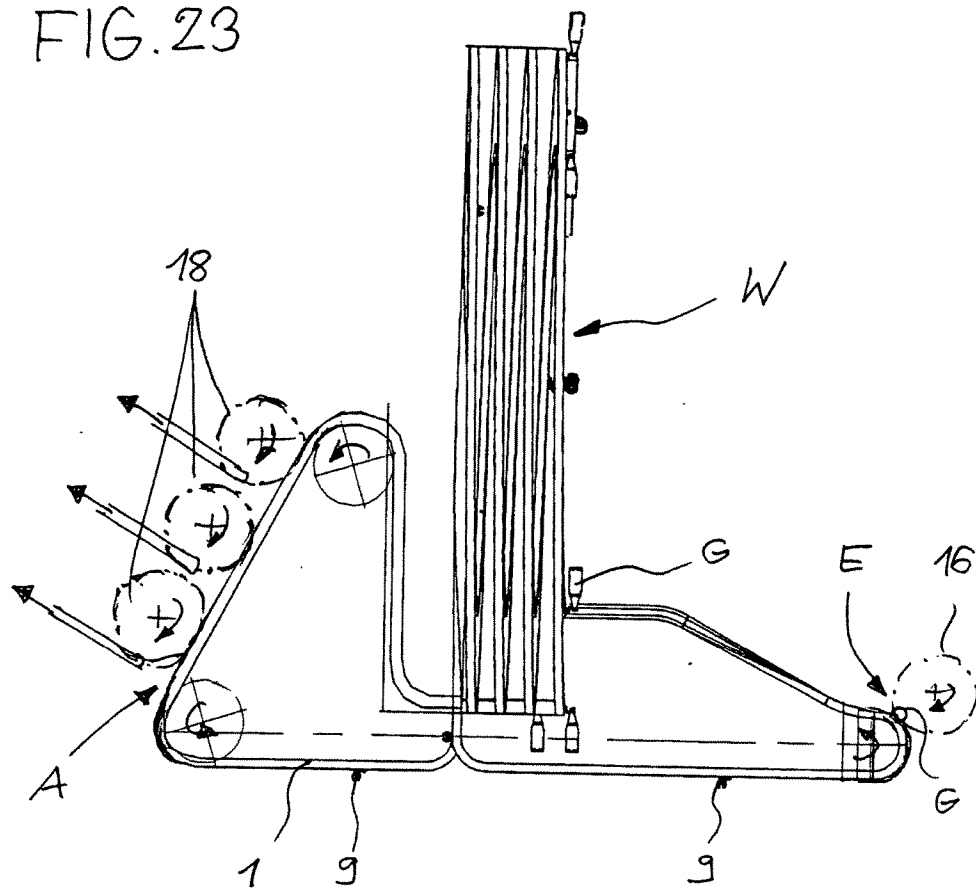


FIG. 23



BURG
Translations,
Inc.

October 13, 2004

29 South LaSalle Street

Suite 936

Chicago IL 60603 USA

1800.959.burg (2874)

312.263.3379

312.263.4325 fax

burg@burgtranslations.com

www.burgtranslations.com

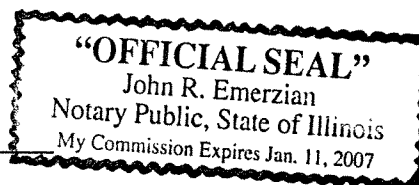
I, Lodovico Passalacqua, having been duly sworn, depose and say that the foregoing translation of the patent application titled "DEVICE FOR THE DYNAMIC ACCUMULATION OF OBJECTS" has been translated into English by Burg Translations, Inc., and that, according to the best of my knowledge and belief, it is a true and accurate rendering of the original German document.



Lodovico Passalacqua, Manager

Subscribed and sworn before me on
October 13, 2004


John R. Emerzian, Notary Public



Device for the Dynamic Accumulation of Objects

Specification

The invention pertains to a device for the dynamic accumulation of objects according to the introductory clause of Claim 1.

A device of this type is known from US 4,413,724 and EP 1,275,603 A1. In this device, the ability of the slide assembly to travel in either direction at a continuously variable speed makes it possible to adjust the buffer capacity quickly and sensitively as a function of the conditions prevailing at the infeed and outfeed stations. As a result, two different machines which can operate at different rates can be connected dynamically together. It is a characteristic of this device that, regardless of the operating conditions, all of the objects supplied at the infeed station and discharged at the outfeed station travel the entire transport distance, the length of which is variable. The transport section therefore functions both as a conveyor and as an accumulator. The slide assembly is positioned and moved automatically by the two drive devices provided for the transport means. As the objects are being conveyed from the infeed station to the outfeed station, furthermore, they remain on the transport means without piling up on each other.

A disadvantage of the device, however, is that the lateral guidance provided for the objects is not sufficient; the objects standing on the transport means are not supported effectively, especially in the areas where the transport direction changes. The known dynamic accumulator systems are therefore unsuitable for the high-speed transport of objects which can easily tip over, such as empty plastic bottles.

In addition, the flexible transport means of the known devices, which are formed by link chains, are held between stationary guide rails, along which the chains essentially slide. The chains are therefore subject to a great deal of wear. The device according to EP 1,275,603 suffers from another disadvantage, namely, that, in cases where the variable transport section is designed in the form of a helix, strong tensile forces are exerted in the direction toward the in-

side of the curved sections of the link chains. In this known device, furthermore, it is necessary to disengage the link chain from the stationary guide rails in the area of the reversal points of the slide assembly, but this must be done in opposition to the tensile forces acting toward the inside of the curves. The two solutions have been proposed, the first being to lift the link chain out of the rails by means of a rotating pulley wheel, the second being to lower the guide element located on the inside of the curve, but neither one is suitable in practice for continuous use at high transport speeds.

The invention is based on the task of providing a simple device of the general type in question for the dynamic accumulation of objects so that even objects which tend to tip over can be transported at high speed in a trouble-free manner, especially along transport sections in the form of spirals or helices.

This task is accomplished according to the invention by the features of Claim 1.

In a device according to the invention, the objects cannot shift or tip over, etc.; this is prevented reliably by the grippers, which are able to hold the objects in place as they travel from the infeed station to the outfeed station without completely surrounding them and without requiring any additional holding means. The distance between the objects as they pass through the variable-length transport section always remains exactly the same, so that the original orientation of the objects is never lost as they travel through the device. The inventive device can therefore be connected directly to, for example, the discharge star wheel of a first machine and to the intake star wheel of a second machine. The dynamic buffering effect is not impaired in any way by this, and no additional devices are required to time the movement of the objects. The transport means can also be used to treat the objects in specific ways, e.g., to sort them or to distribute them between several paths.

Advantageous elaborations of the invention are indicated in the subclaims. The designs of the flexible traction mechanism and of the slide assembly indicated in Claims 9-15 are especially advantageous.

The use of guide rollers means that it takes very little force to operate the device, and there is also very little wear; and the movable mounting of certain of the guide rollers makes it easy for the transport means to be disengaged from the stationary guides and reengaged with them again. This design can also be used advantageously in transport means for dynamic accumulators of the general type in question which do not have any grippers for the objects.

Exemplary embodiments of the invention are described below on the basis of the drawings:

- Figure 1 shows a schematic top view of a plant for producing and filling PET bottles with two integrated dynamic accumulators;
- Figure 2 shows a schematic view of the layout of the transport means of a dynamic accumulator according to Figure 1;
- Figure 3 shows cross section AB according to Figure 2;
- Figure 4 shows view C according to Figure 2;
- Figure 5 shows a top view of a drive station for the transport means;
- Figure 6 shows a vertical cross section through a drive station for the transport means;
- Figure 7 shows a perspective view of the slide assembly of the dynamic accumulator according to Figures 1-6;
- Figure 8 shows a schematic view of the layout of the transport means of a different embodiment of a dynamic accumulator;
- Figure 9 shows the transport means of the dynamic accumulator according to Figure 8 in detail; and
- Figure 10 shows a perspective view of the slide of the dynamic accumulator according to Figure 8.

The plant according to Figure 1 is set up for the production, labeling, filling, sealing, and packaging of objects in the form of PET beverage bottles, referred to below in brief as "bottles" G, which have a neck support ring T at the top in the conventional manner. The plant comprises a rotating stretch blow-molding machine 15 with a discharge star wheel 16, a rotating labeling machine 17 with an intake star wheel 18 and a discharge star wheel 19, a rotating filling and sealing machine 20 with an intake star wheel 21 and a discharge star wheel 22,

and a packaging machine (not shown), each of these of conventional design. Each machine has its own motor (not shown), by means of which it and its star wheels can be driven continuously at variable speed. There is also a dynamic accumulator V between the stretch blow-molding machine 15 and the labeling machine 17 and another one between the filling and sealing machine 20 and the packaging machine (not shown). The first dynamic accumulator V_1 transfers the empty bottles G directly from the discharge star wheel 15 of the stretch blow-molding machine 15 to the intake star wheel 18 of the labeling machine 17, whereas the second dynamic accumulator V_2 transfers the labeled, filled, and sealed bottles G directly from the discharge star wheel 22 of the filling and sealing machine 20 to a distributing station 25 upline of the packaging machine. From the discharge star wheel 19 of the labeling machine 17 to the intake star wheel 21 of the filling and bottling machine 20, the bottles G are transported by a simple, endless gripper chain 26 without dynamic accumulation. Under normal operating conditions, therefore, the labeling machine 17 and the filling machine 20 are driven in absolute synchrony.

The dynamic buffer V_1 according to Figures 1-7 comprises essentially a single endless transport means 1 in the form of a roller chain 12, equipped with grippers 9; stationary guide rails 13, 14 with a U-shaped cross section for the roller chain; a slide assembly 2, which can be moved along the guide rails 13, 14 with a first 180° reversal 3 and a second 180° reversal 4 for the roller chain; an infeed station E with a third 180° reversal 5; a first drive device 7; an outfeed station A with a fourth 180° reversal 6; and a second drive station 8 for the roller chain 12. All four 180° reversals 3-6 are oriented essentially in a horizontal plane.

The third and fourth reversals 5, 6, together with the connected parallel strands of the guide rails 13, 14, define a type of elongated oval OV, which has a single break in the middle. A helical or spiral-shaped area W and a vertical return R for the empty run 1b of the roller chain 12 are connected at the break.

As shown in Figures 3-7, the roller chain 12 has a plurality of similar chain links 23, which are connected to each other by universal

joints in the form of spherical cap bearings 24. A total of three guide rollers 10, 11, 25 are supported rotatably on each chain link 23. The guide roller 10 is mounted directly on the chain link 23 and engages in the groove-like recess in the guide rails 13, 14. The guide roller 11 is also mounted directly on the chain link 23, but its rotational axis is offset from the rotational axis of the roller 10 by 90° , so that it can rest against the free edge of one of the shanks of the U-shaped guide rail 13, 14, namely, the edge of the shank which is at the top when the link in question is in the area of the infeed station E and the outfeed station A. The guide roller 25 is mounted on a pivoting lever 26, which is mounted with freedom to pivot on the chain link 23. Both the pivot axis of the pivoted lever 26 and also the rotational axis of the guide roller 25 are parallel to the rotational axis of the guide roller 11. The guide roller 25 is approximately at the same height as the guide roller 11 and is thus located at the transition between the U-shank and the connecting web of the guide rail 13, 14. A tension spring 27, which pulls the guide roller 25 against the guide rail 13, 14, is installed between the chain link 23 and the pivoted lever 26. As a result, each chain link 23 is guided with precision on the guide rail 13, 14 and can be moved with only a small amount of force.

A passive gripper 9 in the form of a set of elastic gripping jaws is mounted on each chain link 23. Each gripper 9 has two gripping arms 28, 29, which are supported pivotably on the chain link 23; these arms are pushed into their gripping position by an elastic element 30. The recesses in the gripping arms 28, 29 are formed in such a way that they extend around more than 180° of a bottle G at a point underneath the neck support ring T and thus hold the bottle in place on the transport means 1. Both when a bottle G is pushed into a gripper 9 and when a bottle G is pulled out of a gripper 9, the gripping arms 28, 29 move elastically out of the way; they therefore do not require any positive control. Nevertheless, the gripping arms 9 hold the bottles G in place precisely and reliably on the transport means 1. In the area of the infeed station E and the outfeed station A, the grippers are in a horizontal position as shown in Figure 3, so that the center axis of each bottle G is vertical. The grippers 9 are situated externally with respect to the route of the transport means 1; that is, they rest against

the open side of the guide rails 13, 14. In the area of the infeed station E and the outfeed station A, the rails are arranged in such a way that the open side of the U-profile faces horizontally outward with respect to the route of travel. In these areas, therefore, the weight of the bottles G and of the roller chain 12 are carried by the guide rollers 10, whereas the guide rollers 11 and 25 have the job of guiding the roller chain 12 from the two sides.

The roller chain 12 is driven by two identically designed drive devices 7, 8, one of which is in the area of the infeed station E, the other in the area of the outfeed station A. Each drive device 7, 8 has two equally large gearwheels 31, 32 with vertical rotational axes, which can be driven at variable speed by an electric motor ME, MA and a gear train 33. The circumferences of the gearwheels 31, 32 are provided with notches, which mesh with the axles of the guide rollers 11. The notches in the gearwheels 31, 32 are offset from each other by half the pitch t of the roller chain 12, that is, by the distance between two grippers 9, to ensure a steady drive. The drive devices 7, 8 engage with the roller chain 12 from the side of the grippers 9 and are therefore installed on the empty, bottle-free run 1b of the roller chain 12.

As shown in Figure 7, the slide assembly 2 has an essentially horizontal base plate 34 and is supported movably on the two support rails 13, 14 by several rollers 35 with vertical and horizontal axes of rotation. These rails are exactly equidistant from each other in the area where the slide assembly 2 moves, that is, in the helical or spiral-shaped area W of the transport path F, and their groove-shaped openings face upward here. The transition from the position of the support rails 13, 14 shown in Figures 3 and 4, in which the opening faces toward the side, to the just-mentioned position, in which the opening faces upward, is accomplished by two twisting zones 36, 37, the first of which comes right after the infeed station E, whereas the second is located just upstream of the outfeed station A. Both are therefore located in the area of the transport run 1a. Because the chain links 23 are connected to each other by the spherical cap bearings 24, this reorientation does not cause a problem. The bottles G being held by the grippers 9 on the roller chain 12 are thus shifted from their

normal vertical position into a horizontal accumulation position. This horizontal accumulation position of the bottles G and therefore the corresponding vertical position of the grippers 9 are maintained throughout the entire area of the transport run 1a between the two twisting areas 36, and 37, including the area of the slide assembly 34.

The slide assembly 2 has a first 180° reversal 3 for the transport run 1a of the roller chain and a second, opposite 180° reversal 4 for the empty run 1b of the roller chain 12. For the sake of clarity, only part of the chain is shown in Figure 7; for the same reason, the grippers and the bottles are not shown either. Their positions in the area of the first reversal 3, however, are easy to see in Figure 2. It can be seen that the bottles G travel in a horizontal position across and beyond the base plate 34 together with the roller chain 12 from the stationary guide rail 14 to the stationary guide rail 13. To implement this transfer, two semicircular guide arcs 38, 39, the U-shaped cross sections of which are open toward the outside of the curve, are attached to the base plate 34. The ends of the guide arcs 38, 39 extend over the stationary guide rails 13, 14, and they terminate in slanted ramps 40, which align precisely with the upper edges of the stationary guide rails 13, 14. To ensure a smooth transition, wedges 41 are mounted at the ends of the ramps 40 which are on the inside of the arc and therefore occupy a position laterally next to the support rails 13, 14. Because the guide rollers 11, which are now on top, are somewhat wider than the side shanks of the stationary guide rails 13, 14, the wedges 41 are able to grip them. The position of the wedges 41 is indicated in the dash-dot line in Figure 3, although the viewer must imagine the diagram rotated 90° to the right [i.e., counterclockwise].

Because of the way in which the slide 2 assembly is designed here, it is ensured that both the transport run 1a and the empty run 1b of the roller chain 12 are lifted up gently and free of jerks out of the one support rail in the areas of the first and second reversals 3, 4 and that, after passing through the reversal point, they are lowered back down again gently into the other support rail. More precisely, the lifting effect is achieved by the action of the wedges 41 and ramps 40 on the rollers 11, during which phase the tension springs 27 stretch slightly to allow the spring-loaded guide rollers 25 to give way. The

spring-loading, however, also prevents the roller chain 12 from disengaging from or jumping out of the rail. The guide rollers 10, meanwhile, engage in the open groove in the guide arcs 38, 39, so that precise lateral guidance is also ensured. The previously described function is the same regardless of whether the slide assembly 2 is moving or not.

It is extremely important for the function of the dynamic accumulator V_1 that the roller chain 12 be provided with precise lateral guidance in the area of the reversals 3, 4, because the movement of the slide assembly 2 is produced exclusively by the tensile force exerted by the roller chain 12. If the transport run 1a becomes shorter as the result of a corresponding speed difference between the drive stations 7 and 8, the slide assembly 2 will move toward the infeed station E and the outfeed station A. If the empty run 1b becomes shorter as a result of a corresponding speed difference between the drive stations 7, 8, the slide assembly 2 will move away from the infeed station E and the outfeed station A, which has the effect of increasing the accumulation capacity.

The range of movement of the slide assembly 2 and thus the range over which the transport section F can vary are limited to the spiral or helical area W of the guide rails 13, 14. This is the area in which the rails are precisely equidistant from each other as they proceed around various curves at a slight angle of inclination. The lower end position of the slide 2 thus defined, i.e., the position in which the length of the transport section F is at its minimum, is shown in Figure 2. The upper end position of the slide 2, in which length of the transport section F is at its maximum, is situated directly above that. Adjacent to the upper end position are two horizontal, parallel twisting areas 42, 43 of the guide rails 13, 14 for the empty run 1b. Following that are vertical returns R, one of which guides the roller chain 12 down into the normal transport plane defined by the reversals 5 and 6, while the other guides the chain out of the normal plane in the upward direction. Next are two additional parallel, horizontal areas of the guide rails 13, 14, which lead to the forward side of the oval OV; then, after 90° turns, the rails proceed back to the infeed station E and the outfeed station A. Figure 2 shows only certain seg-

ments of the roller chain 12 with the grippers 9. In reality, the roller chain 12 extends around the entire illustrated path of the guide rails 13, 14 with the exception of the two short sections located between the reversals 3 and 4 of the slide assembly 2. The rollers 35 of the slide 2 assembly are located in these areas.

For reasons of clarity, only a single spiral or helix is shown in Figure 2. In practice, the actual accumulation area will be designed in the form of a multiple helices with a vertical and/or a horizontal center axis to obtain an accumulator of the desired capacity. The returns R will be lengthened to a corresponding extent.

Under normal operating conditions of the device V_1 described above, the motor ME will operate in exact synchrony with the stretch blow-molding machine 15, and the motor MA will operate in exact synchrony with the labeling machine 17. As an alternative, it is also possible for the drive stations 7, 8 to be connected by gear trains to the drive motor of the stretch blow-molding machine 15 or to that of the labeling machine. At the infeed station E, the conventional, controllable gripping arms of the discharge star wheel 16 of the stretch blow-molding machine 15 snap the properly spaced, freshly blown bottles G one after the other into the grippers 9 of the roller chain 12, which hold the bottles securely in position. Then the transport run 1a of the roller chain 12 proceeds, in order as indicated by the arrows, through the first twisting zone 36, along a certain length of the inner helix W, around the first reversal 3 of the slide assembly 2, along a certain length of the outer helix W, and through the second twisting zone 37, finally arriving at the fourth reversal 6 and the outfeed station A. There the bottles G are removed one by one from the grippers 9 by the controlled grippers of the intake star wheel 18 of the labeling machine 17.

After passing the intake star wheel 18, the empty run 1b of the roller chain 12 proceeds, in order as shown by the arrows, past the second drive device 8, up a return R, through a twisting zone 42, along a certain length of the outer helix W, around the second reversal 4 of the slide assembly 2, along a certain length of the inner helix W, through the twisting zone 43, down a return R, and past the first drive

station 7, finally arriving back at the third reversal 5 and the infeed station E.

If the two drive stations 7, 8 are working at the same speed, the transport means 1 moves in the manner previously described without any movement of the slide assembly 2. If the labeling machine 17 and thus the second drive station 8 are running more slowly than the first drive station 7 or if they have stopped completely, the transport run 1a between the infeed station E and the outfeed station A becomes longer, and the empty run 1b becomes shorter to the same extent. As a result, the slide assembly 2 moves in the clockwise direction away from the position shown in Figure 2, which has the effect of lengthening the transport section F and increasing the accumulation capacity. The slide assembly continues to move until the two drive stations 7, 8 are again operating at the same speed. If the second drive station 8 starts to work faster than the first drive station 7, then the process takes the opposite course, the slide assembly 2 now moving in the counterclockwise direction, as a result of which the transport section F becomes shorter and the storage capacity is decreased.

In this way, the length of the transport section F changes automatically, simply as a function of the speed of the drive devices 7 and 8, without the need for any additional drives or control measures to actuate the slide assembly 2. Because they are held continuously by the grippers 9 over the entire route between the infeed station E and the outfeed station A, the bottles remain firmly in place and can be conveyed at high speed even through the reversal sections. Because of the horizontal orientation of the bottles G in the area of the spirals or helices W, a very high packing density and thus a large accumulation capacity can be achieved in a small amount of space.

If necessary, the bottles G can also be transferred while still in the 90°-turned state to an appropriate processing machine such as a rinser. The bottles can also be subjected to a treatment such as cooling or cleaning within the device V₁ itself. Because of the elasticity of the grippers 9, certain bottles G can be rejected at certain locations because of defects which have been detected in an inspection unit, for example, or the bottles G can be distributed among several

discharge conveyors in the area of the outfeed station A. In addition, lateral supports for the bottles G can be attached to the chain links 23, and/or the grippers can be made of elastomeric material and thus fabricated as one-piece parts.

For the transport of heavy objects such as filled glass bottles, which are not suitable for horizontal accumulation, the twisting zones can be omitted. In this case, the groove-like opening in the guide rails 13, 14 will therefore also face upward in the areas of the infeed and outfeed stations E, A, as shown in Figure 7. The grippers 9 will be mounted on the chain link 23 in a position rotated 90° from that shown in Figure 3; the grippers should also be far enough away from the guide rollers that the bottles G can be conveyed across the slide assembly 2 without hindrance. In a different exemplary embodiment, it is also possible in this case to attach essentially horizontal, curve-tracking support plates 44 instead of the grippers 9 to the chain links 23, as shown in Figure 9. These support plates form an essentially continuous transport surface, on which the objects can rest. It must be kept in mind here that the pitch of the helix W and the slope of the ramps 40 are additive. For objects which can stand up relatively well on their own such as cardboard packaging for beverages, this is not a problem. In the case of less stable objects such as filled beverage bottles, the exemplary embodiment according to Figures 8-10 described in the following is especially advantageous, because here the support plates 44 do not undergo any additional change of altitude in the area of the slide assembly 2'.

The dynamic buffer V₃ according to Figures 8-10 comprises essentially a single endless transport means 1 in the form of a roller chain 12' with curve-tracking support plates 44; stationary guide rails 13', 14' for the roller chain, consisting in each case of two angle profiles arranged in mirror-inverted fashion; a slide assembly 2', which can travel along the guide rails 13', 14' and which has a first 180° reversal 3' and a second 180° reversal 4' for the roller chain; an infeed station E with a third 180° reversal 5'; a first drive device 7; an outfeed station A with a fourth 180° reversal 6'; and a second drive station 8 for the roller chain 12'. The first and second reversals 3',

4' are essentially horizontal, whereas the third and fourth reversals 5' 6' are essentially vertical.

The reversals 3'-6' and the guide rails 13' and 14' define the course of the transport section F, shown schematically in Figure 8, with a transport run 1a and an empty run 1b of the transport means 1, where the guide rails 13', 14' in the areas of the infeed and outfeed stations E, A are parallel to each other. In addition, the helix W has several turns to increase the accumulation capacity; the length of the vertical returns R is increased to a corresponding extent.

Otherwise, the effect and function are the same as those of the dynamic accumulator V_1 described on the basis of Figure 2. The overall arrangement is mounted on several posts 46, only two of which are shown. In contrast to the dynamic accumulator V_1 , however, no twisting sections are provided for the transport means 1' in the dynamic accumulator V_3 . This means that, except for the slope of the helix W, the support plates 44 of the transport run 1a are oriented essentially in a horizontal plane throughout, and therefore articles such as bottles, cardboard packages, etc., which stand upright on their own can also be transported at high speed without trouble.

As Figures 9 and 10 show, the endless roller chain 12' has a plurality of identical chain links 23', which are connected movably to each other by universal joints in the form of spherical cap bearings 24'. Three guide rollers 10', 11', 25' are supported rotatably on each chain link 23'. The two guide rollers 10', 11' with a horizontal rotational axis are mounted directly on the chain link 23' and roll on the two horizontal shanks of the guide rails 13', 14'. The guide roller 23' [Sic] is mounted in a height-adjustable manner on the bottom surface of the chain link by means of a vertical bolt 45 and is pushed by a compression spring 47 downward into the lower end position, defined by stops (not shown), as shown in Figure 9. A thrust bearing 48 in the form of a ball is provided at the bottom end of the bolt 45. The guide roller 23' [Sic] fits between the two vertical shanks of the guide rails 13', 14', which form a kind of guide groove. In this way, each chain link 23' is guided with precision on the guide rails 13', 14' and can be moved with very little force. In addition, an essentially hori-

zontal support plate 44 for the objects to be conveyed is attached to the horizontal, slightly upward-cranked upper shank of each chain link 23'; this is the shank which carries the spherical cap bearing 24. The support plates 44 are concave-convex in outline and thus also able to track around curves in the horizontal direction.

As shown in Figure 10, the slide assembly 2' has an essentially horizontal frame 49 and is supported by means of several rollers 35' with vertical and horizontal axes of rotation so that it can travel along the two support rails 13', 14'. It has a first 180° reversal 3' for the transport run 1a of the roller chain 12' and a second, opposite 180° reversal 4' for the empty run 1b of the roller chain 12'. For the sake of clarity, only part of the chain is shown in Figure 10. The reversals 3', 4' are provided with two semicircular guide arcs 38', 39' with a U-shaped cross section, the open part of which faces upward. The arcs are attached to the frame 49. The end parts of the guide arcs 38', 39' extend over the guide groove formed between the two angle profiles of each guide rail 13', 14'. They terminate in slanted ramps 40', which engage in the guide groove. As a result of these ramps 40', which act on the thrust bearings 48, the movable guide rollers 25' are lifted up gently out of the guide groove of the guide rails 13', 14' and lowered gently back down into the guide groove again. Between the two ramps 40' of a guide arc, the thrust bearings 48 slide continuously along the bottom surface of the associated guide arc 38', 39'. The change in height is limited to the movable guide rollers 25', whereas the chain links 23' and the support plates 44 do not deviate from their transport plane. So that the support plates 44 can also be guided precisely in the area of the reversals 3', 4', additional arc-shaped guide elements in the form of two parallel hold-downs 50, 51 are provided; they are arranged so that they are concentric to the previously described guide arcs 38', 39'. These hold-downs act from above on the two guide rollers 10', 11' of each chain link 23' and thus reliably prevent the chain links 23' from tipping or jumping out.

Because of the previously described design of the slide assembly 2', it is guaranteed that both the transport run 1a and the empty run 1b of the roller chain 12' are lifted gently and without jerks out of the one guide rail 13', 14' and lowered back down into the other guide

rail 13', 14' in the area of the first and second reversals 3', 4'. The system functions in the same way both when the slide assembly 2' is moving and when it is not. To improve the guidance, an additional guide roller 52 can be installed on one or both sides of the chain link 23' underneath the guide rollers 10, 11', as indicated in Figure 9 in dash-dot line. It is also possible in the case of the roller chain 12' to provide grippers 9 in place of or in addition to the support plates 44 to hold the objects G in place. Especially at high transport speeds, it is also recommended that guide elements in the form of guide railings, straps, air nozzles, railings with miniature rollers, etc., be provided on the slide assembly 2' for the objects in the area of the reversals 3', 4', at least on the outer side of the arc. The guide elements can be driven, if necessary, by the use of a cylindrical lantern gear or the like to tap the movement of the chain in the area of the slide assembly 2'. On the inner side of the arc, guide strips 53 for the objects G can be attached to the support plates 44, as indicated in dash-dot line. If the helix W is stretched out into an oval, it is advisable to design the slide assembly 2, 2' with a joint, e.g., a pivot joint, in the center of the base plate 34 or of the frame 49.

Claims

1. Device (V) for the dynamic accumulation of objects (G) along a transport section (F) between an infeed station (E) and an outfeed station (A) with an endless, flexible transport means (1), which is divided variably into a transport run (1a) and an empty run (1b), where the transport run and the empty run each have sections of variable length which can be moved in opposite directions; with at least one slide assembly (2), which can travel in the transport plane to change the accumulation capacity, which slide assembly has a first reversal (3) for the transport run and a second reversal (4) for the empty run; and with a first drive device (7) for the transport means in the area of the infeed station and a second drive device (8) for the transport means in the area of the outfeed station, where the first and the second drive devices can be driven at variable transport speeds independently of each other, characterized in that the endless, flexible transport means (1) is provided over its entire length with uniformly spaced grippers (9) for the objects (G).

2. Device according to Claim 1, characterized in that the grippers (9) are formed by elastic (passive) gripping jaws, which hold the objects (G) on the transport means (1).

3. Device according to Claim 1, characterized in that the grippers (9) are formed by controllable (active) gripping jaws, which hold the objects (G) on the transport means (1).

4. Device according to one of Claims 1-3, characterized in that the grippers (9) are designed in such a way that they grip the bottles (G) underneath a thickened area (T) provided at the top of the bottle.

5. Device according to one of Claims 1-4, characterized in that the transport means (1) has a link chain (12), which is equipped with rotatable guide rollers (10, 11, 25) and which travels over at least certain areas of at least one stationary guide rail (13, 14).

6. Device according to Claim 5, characterized in that, in the area where the slide assembly (2) travels, the link chain (12) travels in two parallel, stationary guide rails (13, 14).

7. Device according to one of Claims 5 or 6, characterized in that, at least in the area where the slide assembly (2) travels, the parallel guide rails (13, 14) have a curved, especially circular, oval, spiral, or helical configuration.

8. Device according to Claim 7, characterized in that the center axis of the circular arc-shaped, oval, spiral, or helical form is essentially horizontal.

9. Device according to one of Claims 5-8, characterized in that at least one guide roller (25) is mounted movably on its chain link (23).

10. Device according to Claim 9, characterized in that the movable guide roller (25) is actuated by a spring element (27), which tries to hold the guide roller (25) in engagement with the stationary guide rail (13, 14).

11. Device according to Claim 9 or Claim 10, characterized in that the movable guide roller (25) is hinged to its chain link (23) by means of a pivoted lever (26).

12. Device according to Claim 9 or Claim 10, characterized in that the movable guide roller (25) is supported on its chain link (23) by a bolt (45) so that it can shift in the direction parallel to its rotational axis.

13. Device according to one of Claims 10-12, characterized in that the movable guide roller (25) is connected to a thrust bearing (48), upon which the slide assembly (2) can act.

14. Device according to one of Claims 9-13, characterized in that the slide assembly (2) has two oppositely curved guide arcs (38, 39) for the roller chain (12), the end areas of which arcs conform to

the guide rails (13, 14) and bring the roller chain (12) into and out of engagement with the guide rails (13, 14).

15. Device according to Claim 14, characterized in that the guide arcs have slanted ramps (10) and/or wedges (41) at the ends, which cooperate with guide rollers (10, 11, 25) and/or thrust bearings (48).

16. Device (V) for the dynamic accumulation of objects (G) along a transport section (F) between an infeed station (E) and an outfeed station (A) with an endless, flexible transport means (1), which is divided variably into a transport run (1a) and an empty run (1b), where the transport run and the empty run each have sections of variable length which can be moved in opposite directions; with at least one slide assembly (2), which can travel in the transport plane to change the accumulation capacity, which slide assembly has a first reversal (3) for the transport run and a second reversal (4) for the empty run; and with a first drive device (7) for the transport means in the area of the infeed station and a second drive device (8) for the transport means in the area of the outfeed station, where the first and the second drive devices can be driven at variable transport speeds independently of each other, characterized in that the transport means (1) has a link chain (12) equipped with rotatable guide rollers (10, 11, 25), which chain travels over at least certain areas of at least one stationary guide rail (13, 14), where at least one guide roller (25) is mounted movably on its chain link (23).

17. Device according to Claim 16, characterized in that the movable guide roller (25) is actuated by a spring element (27), which tries to hold the guide roller (25) in engagement with the stationary guide rail (13, 14).

18. Device according to Claim 16 or Claim 17, characterized in that the movable guide roller (25) is hinged to its chain link (23) by means of a pivoted lever (26).

19. Device according to Claim 16, characterized in that the movable guide roller (25) is supported on its chain link (23) by a bolt

(45) so that it can move in the direction parallel to its rotational axis.

20. Device according to one of Claims 16-19, characterized in that the movable guide roller (25) is connected to a thrust bearing (48), upon which the slide assembly (2) can act.

21. Device according to one of Claims 16-20, characterized in that the slide assembly (2) has two oppositely curved guide arcs (38, 39) for the roller chain (12), the ends of which arcs conform to the guide rails (13, 14) and bring the roller chain (12) into and out of engagement with the guide rails (13, 14).

22. Device according to Claim 21, characterized in that the guide arcs have slanted ramps (40) and/or wedges (41) at their ends, which cooperate with the guide rollers (10, 11, 25) and/or the thrust bearings (48).

23. Link chain equipped with rotatable guide rollers, especially for a device for the dynamic accumulation of objects according to Claim 1 or Claim 16, characterized in that at least one guide roller (25) is mounted movably on its chain link (23).

24. Link chain according to Claim 23, characterized in that the movable guide roller (25) is actuated by a spring element (27).

25. Link chain according to Claim 23 or Claim 24, characterized in that the movable guide roller (25) is hinged to its chain link (23) by means of a pivoted lever (26).

26. Link chain according to Claim 23 or Claim 24, characterized in that the movable guide roller (25) is supported on its chain link (23) by a bolt (45) so that it can move in a direction parallel to its rotational axis.

27. Link chain according to one of Claims 23-26, characterized in that the movable guide roller (25) is connected to a thrust bearing (48).

Abstract

In a device for the dynamic accumulation of objects along a transport section between an infeed station and an outfeed station with an endless, flexible transport means, which is divided variably into a transport run (1a) and an empty run (1b); with at least one slide assembly, which can travel in the transport plane to change the accumulation capacity, which slide assembly has a first reversal for the transport run and a second reversal for the empty run; and with a first drive device for the transport means in the area of the infeed station and a second drive device for the transport means in the area of the outfeed station, the transport means is provided over its entire length with uniformly spaced grippers for the objects and has a link chain equipped with rotatable guide rollers, which chain travels over at least certain areas of at least one stationary guide rail, where at least one guide roller is mounted movably on its chain link.

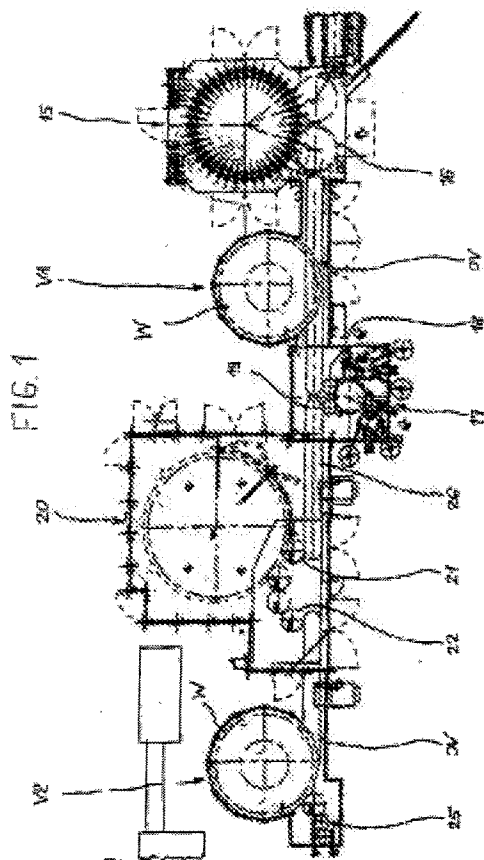


FIG. 1

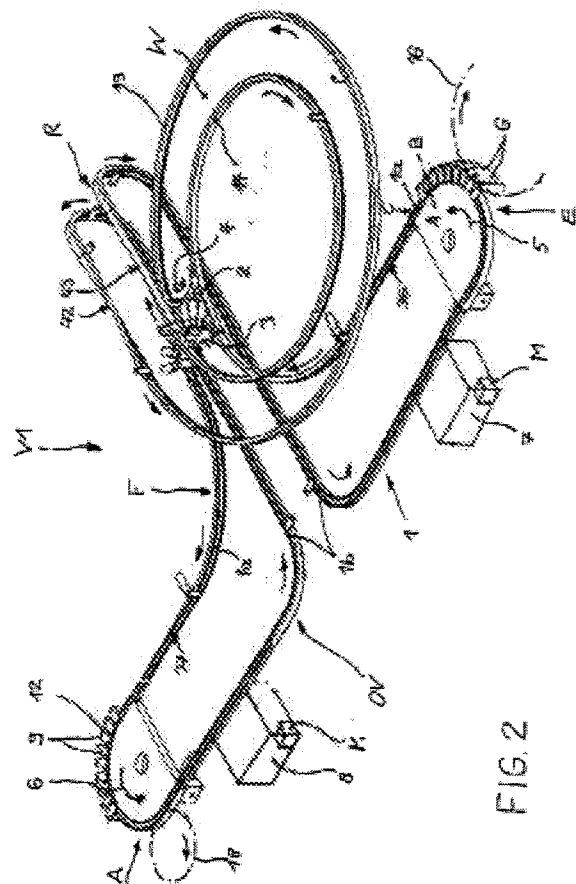


FIG. 2

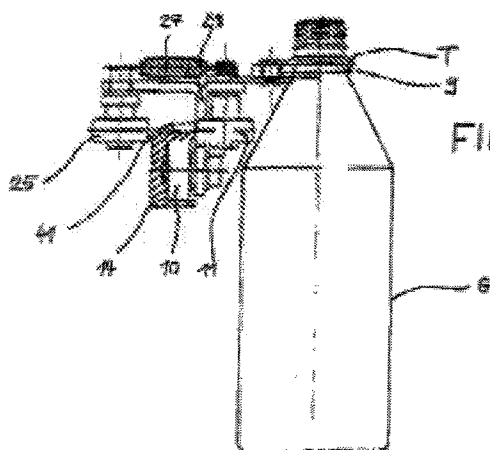


FIG. 3

cont
drawg.

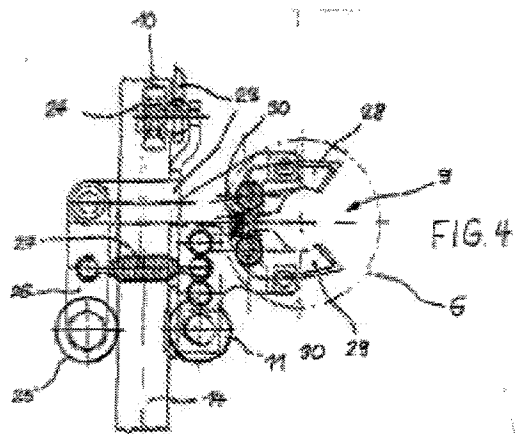


FIG. 4

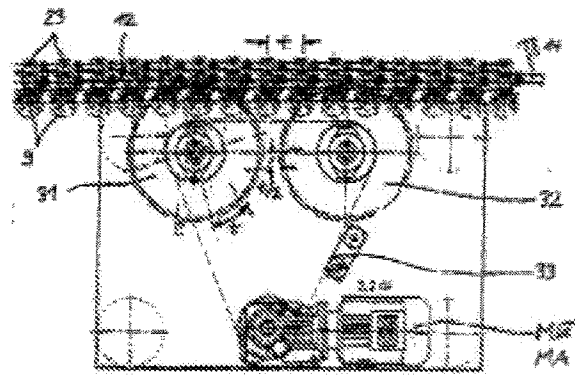


FIG. 5

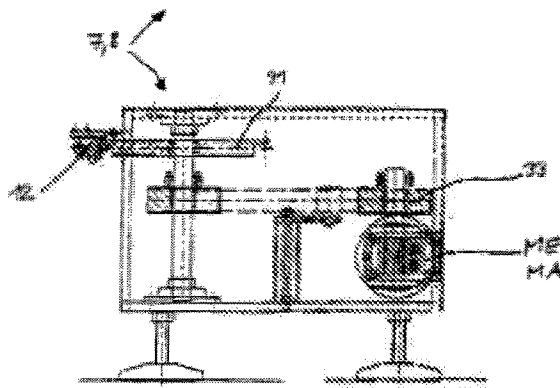


FIG. 6

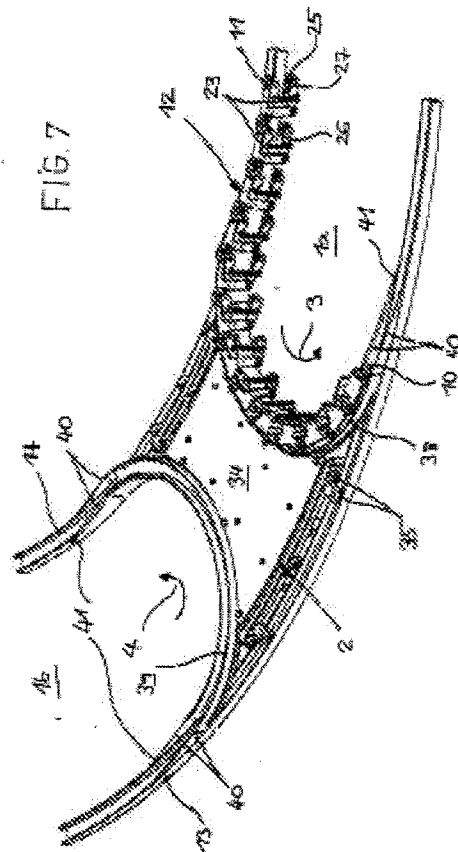
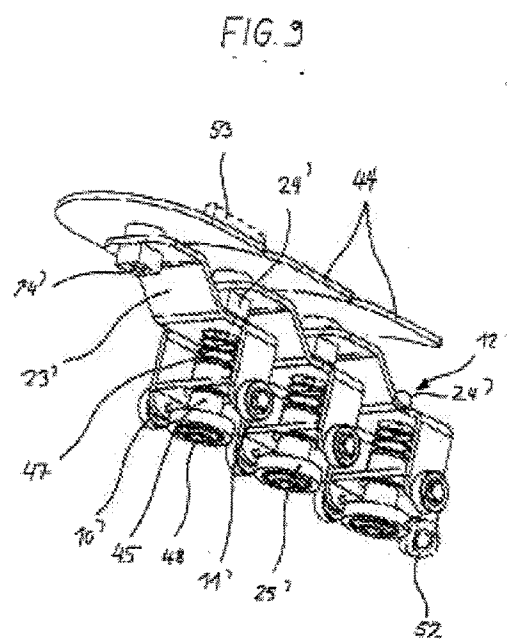
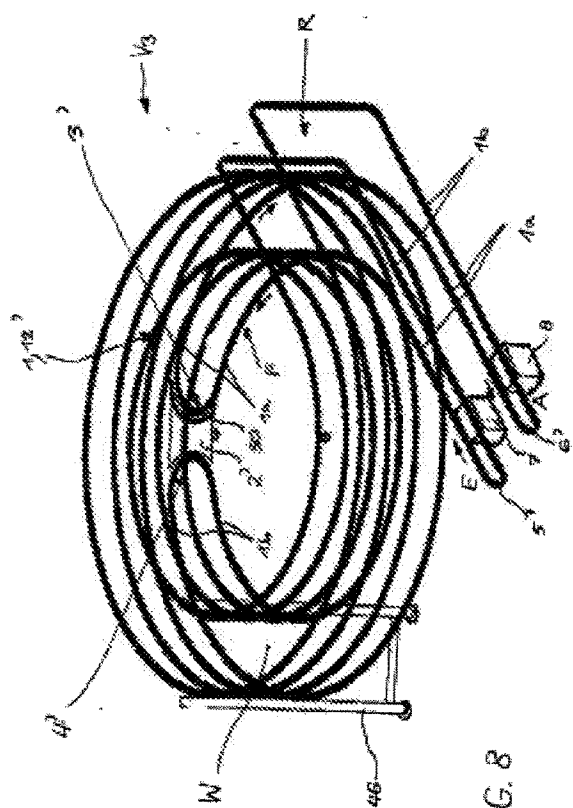


FIG. 7



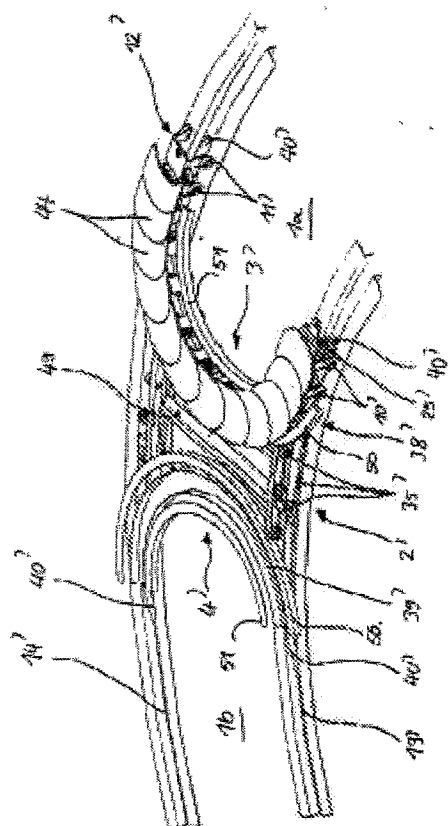


FIG. 10